

编号：ZFHK-FB23220099

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：110kV 鹿村 1321 线 24#-35#（黄临 1672 线
12#-23#）迁改工程

建设单位：金华市婺星新农村建设有限公司

编制日期：2024 年 4 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	16
四、生态环境影响分析	30
五、主要生态环境保护措施	40
六、生态环境保护措施监督检查清单	47
七、结论	50
电磁环境影响专项评价	51

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110kV 鹿村 1321 线 24#-35#（黄临 1672 线 12#-23#）迁改工程		
项目代码	2311-330702-04-01-724206		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	浙江省金华市婺城区白龙桥镇、乾西乡		
地理坐标	(1) 110kV 鹿村 1321 线 24#-35#段改造： 起点：(E:119 度 35 分 38.319 秒，N:29 度 4 分 54.261 秒) 终点：(E:119 度 34 分 41.503 秒，N:29 度 6 分 31.978 秒) (2) 110kV 黄临 1672 线 12#-23#段改造： 起点：(E:119 度 35 分 39.822 秒，N:29 度 4 分 55.005 秒) 终点：(E:119 度 34 分 42.726 秒，N:29 度 6 分 29.943 秒)		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积：16637m ² （永久占地面积：1029m ² ；临时占地面积：15608m ² ） 线路长度：4.91km（其中双回架空 2.86km，单回架空 1.64km，电缆线路 0.41km）
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	5056.60	环保投资（万元）	34
环保投资占比（%）	0.67	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1要求，需设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境 影响评价符合性 分析	无
其他 符合 性分 析	<p>1.1 产业政策符合性分析</p> <p>依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，“电网改造与建设”属于鼓励类行业。110kV 鹿村 1321 线 24#-35#（黄临 1672 线 12#-23#）迁改工程属于电网改造工程，因此，本项目的建设符合国家的产业政策。</p> <p>1.2 与婺城区“三区三线”的符合性分析</p> <p>根据婺城区“三区三线”正式启用版图件（附图 5），本项目不位于各级生态保护区、生态保护红线范围内，项目符合“三区三线”划定成果及国土空间规划管控要求。</p> <p>1.3 土地利用符合性分析</p> <p>本项目输电线路选址前期已取得金华市婺城区白龙桥镇人民政府、金华市自然资源和规划局婺城分局、金华市婺城区水务局、金华市婺城区人民政府、金华市婺城区交通运输局、金华市婺城区乾西乡人民政府各单位及政府部门的批准意见，本项目输电线路迁改在规划范围内进行，符合土地利用总体规划要求，具体文件见附件 5。</p> <p>1.4 “三线一单”符合性分析</p> <p>1.4.1 生态保护红线符合性分析</p> <p>本项目输电线路全线位于金华市婺城区白龙桥镇、乾西乡，经现场调查，拟改建线路生态评价范围内不涉及饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区、文物保护单位、森林公园、公益林等，根据金华市婺城区“三区三线”正式启用版图件，本项目生态环境评价范围内不涉及生态红线。</p> <p>1.4.2 环境质量底线符合性分析</p> <p>1.大气环境质量底线</p> <p>本项目营运期无废气产生，对大气环境的影响集中在施工期，本项目施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地（临时施工道路、牵张场等）进行本报告提出的降尘抑尘措施后，本项目对周围环境空气基本无影响，不会导致沿线大气环境质量明显下降。</p> <p>因此，本项目的建设符合大气环境质量底线的要求。</p> <p>2.水环境质量底线</p>

本项目周边水体为桐溪、婺江（金华江）。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙江省环境保护厅浙江省水利厅 2016 年 2 月），水功能区涉及金华江金华景观娱乐、工业用水区（水功能区编码为 G010140050325），相应水环境功能区类型为景观娱乐、工业用水区（水环境功能区编码 330702GA010402010160），未涉及该方案中划分的饮用水源等需要保护的水功能区。

根据金华市生态环境局网站 2022 年 10 月的地表水水质状况公告，本项目涉及水体的现状水质类别为Ⅲ类。根据金华市生态环境局公布的《2022 年金华市生态环境状况公报》（2023 年 6 月 5 日发布）可知：2022 年全市地表水总体水质为优，47 个市控以上地表水断面水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准断面占比 100%（其中：Ⅰ类占比 10.6%、Ⅱ类占比 38.3%、Ⅲ类占比 51.1%），无Ⅳ类、Ⅴ类及劣Ⅴ类水质断面。

本项目施工期施工废水经沉淀处理后回用；施工人员较少，少量生活污水依托周围居民区污水处理装置处理；线路运行期无废水产生，不会导致沿线地表水环境质量下降。

综上，本项目符合水环境质量底线的要求。

3.土壤环境风险防控底线

本项目对所在地土壤性质有可能产生影响的施工活动包括施工机械冲洗废水的排放、固体废物未妥善处置、土方开挖导致水土流失等。工程塔基开挖建设扰动表层土壤局限在用地范围内，扰动面积较小，开挖量较小，对生态环境的影响范围和影响程度有限，施工结束后及时恢复植被，不会影响土壤环境质量。在落实环境影响评价章节提出的相应环保措施后，输电线路运行过程中不会产生改变所在区域土壤性质的化学污染物质，符合土壤环境风险防控底线要求。

4.电磁环境质量底线目标

本项目拟建输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值目标。

1.4.3 资源利用上线

根据《金华市“三线一单”生态环境分区管控方案》及本项目的特点，本

项目涉及到的资源利用类型主要有水资源、土壤资源及电资源。

本项目为基础电力供应类行业，不涉及工业生产，无新增能源消耗，不会突破地区能源消耗上线。

本项目为输变电项目，运营期不新增水资源消耗，项目用水主要为施工人员生活用水，水资源消耗量相对区域资源利用总量极少，不会突破地区水资源消耗上线。

本项目架空线路塔基主要占用耕地、其他土地，本项目新建塔基 21 基，建成后永久占地约 1029m²。塔基开挖需临时占用部分场地作为架空线路临时施工用地，工程除塔基永久占地外，其余施工临时占地在施工活动结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地的利用，工程项目利用的土地资源总量小。

综上，本项目符合资源利用上线要求。

1.4.4 生态环境准入清单

本项目位于金华市婺城区，根据《金华市“三线一单”生态环境分区管控方案》及金华市区环境管控单元图（见附图 7），本项目位于金华市婺城区白龙桥镇城镇重点管控区（环境管控单元编码 ZH33070220003）和金华市婺城区中心城镇重点管控区（环境管控单元编码 ZH33070220006）。

根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发[2020]7号）附件工业项目分类表，本项目属于电力基础设施类项目，工程投运后，不产生废水、废气等污染物，不排放有总量控制指标的污染物。结合本项目所在环境管控单元的环境准入清单（见表 1-1）可知，本项目满足环境准入清单的要求。

表 1-1 项目与环境管控单元准入清单相符性分析

环境管控单元名称	“三线一单”生态环境准入清单		本项目相符性分析	相符性
ZH33070220003 金华市婺城区 白龙桥镇城镇 重点管控区	空间 布局 约束	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。	本项目是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于工业类项目；项目不增加管控单元污染物排放总量。	符合

ZH33070220006 金华市婺城区 中心城镇重点 管控区	污染物排放管控	<p>严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河入湖排污口，现有的入河入湖排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。</p>	<p>本项目不属于工业类项目，运营期无废气、固废及废水产生，无需进行污染物总量控制。</p>	符合
	环境风险防控	<p>合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。</p>	<p>本项目线路合理选择送电导线结构，确保导线对地高度，降低送电线路的可听噪声水平，保证噪声能达标排放。</p>	符合
	资源开发效率要求	<p>全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水，到2020年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在10%以内。</p>	<p>本项目仅施工期使用少量水资源，满足节水型社会建设要求。</p>	符合
	空间布局约束	<p>禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。</p>	<p>本项目是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于工业类项目；项目不增加管控单元污染物排放总量。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河入湖排污口，现有的入河入湖排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水</p>	<p>本项目不属于工业类项目，运营期无废气、固废及废水产生，无需进行污染物总量控制。</p>	符合

		污染防治与修复。		
	环境 风险 防控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	本项目线路合理选择送电导线结构，确保导线对地高度，降低送电线路的可听噪声水平，保证噪声能达标排放。	符合
	资源 开发 效率 要求	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水，到2020年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在10%以内。	本项目仅施工期使用少量水资源，满足节水型社会建设要求。	符合

综上所述，本项目符合金华市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）的管控要求。

1.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析详见表 1-2。

表 1-2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

序号	内容	HJ 1113-2020 具体要求	本项目	相符性
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目环境保护设施与主体工程将同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址选线不涉及生态保护红线，符合生态保护红线的要求；已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象集中分布区。	本项目不涉及新建变电站，输电线路路径已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时,应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,采取综合措施,减少电磁和声环境影响。	本项目输电线路选址选线尽量避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,经预测和类比,电磁和声环境影响满足相应标准要求。	符合	
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不位于 0 类区域。	符合	
		输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目输电线路未跨越集中林区。	符合	
	3	设计	总体要求: 输电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目初步设计中包含了环境保护内容并提出了相关环境保护措施,落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
			电磁环境保护: ①工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应保护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求;②输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响;③架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	①根据电磁预测结果,本项目符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求;②本项目设计阶段即选取适宜的杆塔、导线,以减少电磁环境影响。根据电磁预测结果,本项目符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求;③按照设计规范要求选取适宜的杆塔、导线参数,电磁环境影响满足标准要求。	符合
			声环境保护: ①变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求;②位于城市规划区其他声功能区的变电工程,可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目不涉及新建变电站。	符合
			生态环境保护: ①输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施;②输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	①本项目设计中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施;②本项目临时占地将进行绿化或恢复土地原有功能。	符合
			水环境保护: ①变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制;②变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污	本项目不涉及新建变电站,输电线路运营期间不产生废水。	符合

		水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。		
4	施工	总体要求: 输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	本环评要求建设单位及施工单位在项目施工中应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。施工合同中应明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求,将施工期对环境影响降到最低。	符合
		声环境保护: ①变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足GB12523中的要求;②在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工,但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民	本项目避免夜间进行产生环境噪声污染的施工作业,如因工艺特殊情况要求,需在夜间施工而产生环境噪声污染时,应按《中华人民共和国噪声污染防治法(2021年修订)》、《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》(环大气[2023]1号),取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。	符合
		生态环境保护: ①施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路,新建道路应严格控制道路宽度,以减少临时工程对生态环境的影响;②施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染;③施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。	①本项目施工时铺设钢板临时道路,不新建道路,以减少临时工程对生态环境的影响;②施工现场使用带油料的机械器具,将采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染;③施工结束后,将及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。	符合
		水环境保护: 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合

		<p>大气环境保护: ①施工过程中,应当加强对施工现场和物料运输的管理,在施工工地设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防治扬尘污染;②施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。</p>	<p>①施工过程中,将加强对施工现场和物料运输的管理,在施工工地设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防治扬尘污染;②施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。</p>	符合
		<p>固体废物处置: ①施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作;②在农田和经济作物施工时,施工临时占地宜采取隔离保护措施,施工结束应将混凝土余料和残渣及时清除,以免影响后期土地功能的恢复。</p>	<p>①施工过程中产生的土石方、建筑垃圾分类集中收集,并按水保方案及国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作;②本项目施工临时占地将采取隔离保护措施,施工结束时将混凝土余料和残渣及时清除,恢复土地原有功能。</p>	符合
5	运行	<p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	<p>运行期建设单位将定期开展环境监测,确保电磁、噪声排放符合相关国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	符合

综上,本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的相关要求。

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本项目输电线路全线位于浙江省金华市婺城区白龙桥镇、乾西乡。本项目地理位置图见附图 1，输电线路路径示意图见附图 2。</p>
项目组成及规模	<p>2.2 工程建设必要性及项目的由来</p> <p>110kV 鹿村 1321 线 24#-35#（黄临 1672 线 12#-23#）迁改工程位于浙江省金华市婺城区白龙桥镇、乾西乡。婺城区块是婺城实施“东接西扩”发展战略的重要区块，高桥单元是婺城区未来的滨水新城，地理位置十分优越，现状 110kV 鹿村 1321 线、110kV 黄临 1672 线架空线路自东南角向西北角横跨整个区块，近期影响筱溪变周边 132.9 亩医疗康养中心地块、荣光学校北侧地块、春风十里东侧地块的开发利用，远期将制约整个区块的开发建设。为保证区域供电线路运行安全，同时配合政府部门加快地块的开发建设，有必要对 110kV 鹿村 1321 线 24#-35#、黄临 1672 线 12#-23#段进行改造，本项目的建设是有必要的。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。因此，金华市婺星新农村建设有限公司委托中辐环境科技有限公司开展 110kV 鹿村 1321 线 24#-35#（黄临 1672 线 12#-23#）迁改工程的环评工作。</p> <p>2.3 工程内容及建设规模</p> <p>110kV 鹿村 1321 线 24#-35#（黄临 1672 线 12#-23#）迁改工程建设内容具体如下：</p> <p>新建线路长度 4.91km，其中新建架空线路 4.5km（双回架空 2.86km，单回架空 1.64km），新建电缆线路 0.41km（其中下穿沪昆高铁双仓双回 0.06km，由上海铁路设计院设计，工程量不计列在本工程内）。新建杆塔 21 基（其中单回耐张塔 6 基，双回路电缆终端 2 基，双回路耐张塔 11 基，双回路直线杆 2 基）。导线型号为 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆型号为 YJLW03-64/110-1*800mm²。黄临 1672 线利旧紧线 0.9km，鹿村 1321 线利旧紧线 0.93km。</p> <p>拆除段：拆除原鹿村 1321 线单回架空线路导线 3.9km，拆除黄临 1672 线单回架空线路导线 3.85km，拆除单回路角钢塔 26 基。</p>

表 2-1 本项目线路迁改工程组成及规模一览表

项目构成		建设规模及主要工程参数	
主体工程	电压等级	110kV	
	架空	线路	新建架空线路 4.5km（双回架空 2.86km，单回架空 1.64km）；利旧紧线单回导线路径长 1.83km，拆除单回导线路径长度 7.75km。
		杆塔	新建杆塔 21 基（拆除杆塔 26 基），基础采用灌注桩基础。
		导线型号	JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线
		地线型号	JLB20A-80 铝包钢绞线以及 OPGW（48 芯）光缆
	电缆	线路	新建双回电缆线路 0.41km（其中下穿沪昆高铁双仓双回 0.06km，由上海铁路设计院设计，工程量不计列在本工程内）
		电缆型号	YJLW03-64/110-1*800mm ²
		敷设方式	排管、电缆沟
辅助工程		/	
公用工程		/	
环保工程		设置施工围挡、临时堆土采用防尘布苫盖，施工场地设置沉淀池。	
临时工程	施工营地	不单独设置施工营地	
	临时施工道路	线路交通条件一般，施工时需修筑临时道路，临时用地面积约 1225m ² 。	
	牵张场	设 6 处牵张场，临时用地面积约 4800m ² 。	
	土石方平衡	塔基及电缆沟基础开挖产生土石方量约 6720m ³ ，对临时堆土采取苫盖措施，挖方就近回填于塔基及电缆沟四周用于基地绿化，无弃方产生。	

总平面及现场布置

2.4 输电线路路径方案

本项目本期改造分为两段，分别为 110kV 鹿村 1321 线 24#-35#段和 110kV 黄临 1672 线 12#-23#段，具体路径如下：

在原 110kV 鹿村 1321 线 35#的大号侧新建 1 基单回终端塔，在原 110kV 黄临 1672 线 12#的大号侧新建 1 基单回终端塔，向北架设至双溪西路南侧与 110kV 鹿村 1321 线同塔架设，然后左转沿双溪西路南侧绿化带向西架设至季家村南侧后右转跨过双溪西路及桐溪，然后左转沿横一路南侧架设至西二环北路后右转跨过西二环北路后右转沿道路西侧向北架设至婺江边，然后左转沿婺江南岸向西北方向架设至新建双回电缆终端塔，经电缆引下穿过沪昆高铁后在原 110kV 鹿村 1321 线 26#塔西侧新建双回电缆终端引上，向北架空跨过婺江后，分成两个单回路分别接回原鹿村 1321 线 23#塔，原黄临 1672 线 24#塔。

新建线路长度 4.91km，其中新建架空线路 4.5km（双回架空 2.86km，单回架空 1.64km），新建双回电缆线路 0.41km（其中下穿沪昆高铁双仓双回 0.06km，

由上海铁路设计院设计，工程量不计列在本工程内)。新建杆塔 21 基，拆除杆塔 26 基。

线路路径图详见附图 2。

2.5 导线对地和交叉跨越情况

本项目线路主要交叉穿、跨越情况统计如下：

表 2-2 主要交叉穿、跨越情况一览表

序号	名称	次数	备注
1	220kV 电力线	1	下穿 220kV 龙田龙鹿双回线路
2	10kV 电力线	10	/
3	低压线路	14	/
4	通信线	18	/
5	土路.机耕路	9	/
6	一般公路	9	西二环北路、双溪西路、横一路等
7	河流	2	桐溪、婺江
8	高铁	1	电缆下穿沪昆高铁

2.6 临时工程现场布置情况及占地情况

结合现场实际，输电线路施工点较为分散，不单独设置施工营地，施工过程中利用塔基施工临时占地及牵张场堆放物料。因工程附近村庄较多，故施工人员租住当地民房。

1.施工场地布置

本项目线路新建塔基 21 基（其中转角塔 19 基、直线塔 2 基），拆除杆塔 26 基，塔基施工过程中会占用一定的临时用地作为施工现场，临时占地主要分布在塔基周围，用来堆放施工物料及土石方。本项目新建塔基区永久占地面积约 1029m^2 ($49\text{m}^2/\text{基} \times 21 \text{基} = 1029\text{m}^2$)，新建塔基区临时施工场地占地面积约 3549m^2 ，临时施工道路占地面积约 1225m^2 （长：350 米，宽：3.5 米）；本项目拆除塔基区临时用地面积约 4394m^2 ，拆除塔基的现场布置主要是设置塔基零部件临时堆放区、设备堆放区、临时苦盖、铺设钢板等；拆除后恢复塔基占地面积约 1274m^2 ($49\text{m}^2/\text{基} \times 26 \text{基} = 1274\text{m}^2$)。

电缆沟开挖的土方堆放在电缆通道一侧或两侧，考虑临时堆土等施工占地，电缆线路施工作业带宽为 4m，线路路径长度 0.41km，电缆线路临时占地面积为 1640m^2 。

2.牵张场布置

牵张场地的设置原则为：各施工队应按不超过 5km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。牵张场选择地势平坦的空地，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，尽量避免占用林地及耕地，施工结束后恢复土地原有功能。本项目输电线路施工期间拟设置牵张场 6 处（牵引场设在 A1、A2、A20、A22，张力场设在 A17、A18），单个牵张场占地面积约 800m²，牵张场总占地面积约 4800m²。

3.土石方平衡

本项目新建塔基及电缆沟共计土石方开挖约 3080m³，拆除塔基共计土石方开挖约 3640m³。输电线路塔基及电缆沟开挖产生的土石方全部用于回填，基本达到土石方平衡，不产生弃土。

表 2-3 本项目占地一览表

项目	永久占地面积 (m ²)	临时占地面积 (m ²)	恢复永久占地面积 (m ²)
新建塔基	1029	3549	/
拆除塔基	/	4394	1274
电缆沟	/	1640	/
牵张场	/	4800	/
临时施工道路	/	1225	/
合计	1029	15608	1274

2.7 杆塔型号

本项目合计使用 11 种塔型，新建线路杆塔型号见下表 2-4。

表 2-4 杆塔一览表

塔型	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	Kv/转角度数	数量
110-DC21D-DJ	15-30	450	650	60°-90°兼终端	6
110-DB21S-J3	15-30	450	650	40°-60°	1
110-DB21S-J4	15-30	450	650	60°-90°	1
110-DB21S-DJ1	15-30	350	550	0°-40°兼终端	2
110-DB21S-DJ2	15-30	350	550	40°-90°兼终端	1
SJASK	37-54	450	700	0°-90°兼终端	2
1D-SDLZD	21-30	450	700	0°-90°兼终端	1
110-DB21GS-ZG 1	24-39	200	200	/	2
110-DB21GS-JG1	21-30	200	200	0°-10°	2
110-DB21GS-JG2	21-30	200	200	10°-30°	1
110-DB21GS-JG4	21-30	200	200	60°-90°兼终端	2

2.8 施工工艺

本项目施工主要包括土石方开挖及铁塔基础施工、铁塔组立以及导线和避雷线的架设、原塔基和导线的拆除、电缆敷设安装等几个方面。

1. 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。所需准备的材料为钢材、绝缘子、电力导线和砂石材料，采用汽车、人力两种运输方式。

2. 架空线路拆除

拆除原有架空线路时，先拆除导线，然后再拆除铁塔。拆除导线须对线路进行停电，停电后线路分段拆除，拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。拆除铁塔时，须对塔基表面进行清理，并将塔基基座清除、挖至塔基下方 1m 处，再以表层土回填，使其恢复绿化或恢复原有土地功能，与周围环境协调一致。

3. 塔基基础施工

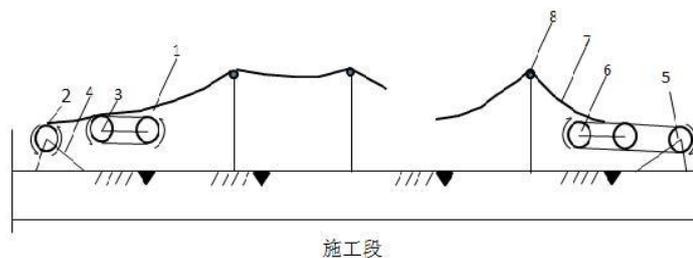
在基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

基础施工时，尽量缩短基坑曝露时间，尽量做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动。

4. 塔杆组立、架线施工

工程所用直线塔或耐张塔根据塔杆结构特点分解组立。导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，需设置张力场和牵引场（即牵张场地）。张力牵引放线施工示意如图 2-1 所示。



1-导线； 2-线轴； 3-主张力机； 4-线轴架； 5-牵引卷车； 6-牵引机； 7-牵引绳； 8-防线滑车

图 2-1 本项目张力牵引放线施工示意图

5. 电缆敷设安装

本项目电缆采用现浇钢筋混凝土电缆排管（穿管包封混凝土）敷设为主，其中电缆终端下塔位置采用现浇钢筋混凝土电缆沟。

电缆线路主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。在电缆通道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆通道一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。本项目电缆终端杆上塔采用机械牵引敷设，其它工井中采用多台履带式电缆输送机联动敷设，直线段间距 40~50m 设置 1 台，转弯处两侧转弯起点附近各设置 1 台。

6. 施工营地

本项目新建线路工程施工时施工场地一般少于 20 人，租用当地民房居住，不另行设置施工营地。

2.9 施工时序及建设周期

本项目线路施工时序包括塔基施工、材料运输、杆塔组立、架设线路、塔基拆除、电缆敷设安装等。项目计划于 2024 年 7 月开工，于 2024 年 12 月建成投运，建设周期约 6 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 生态环境</p> <p>3.1.1 主体功能区划</p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43号文件），本项目建设地属于省级重点开发区域。</p> <p>3.1.2 生态功能区划</p> <p>对照原环境保护部 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（Ⅲ-01-02 长三角大都市群功能区）。</p> <p>根据《金华市“三线一单”生态环境分区管控方案》及金华市区环境管控单元图，本项目位于金华市婺城区白龙桥镇城镇重点管控区（环境管控单元编码 ZH33070220003）和金华市婺城区中心城镇重点管控区（环境管控单元编码 ZH33070220006）。</p> <p>3.1.3 生态环境现状</p> <p>1.土地利用现状调查</p> <p>根据现场勘查，本项目生态评价范围内，110kV 鹿村 1321 线 24#-35#（黄临 1672 线 12#-23#）迁改工程新建塔基共 21 基，占地类型主要为农用地，占地现状主要为耕地、其他土地。</p> <p>本项目生态评价范围内土地利用现状图详见附图 9。</p> <p>2.植被类型及野生动植物现状调查</p> <p>根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），本项目评价区位于金华市，评价区所属东亚植物区——中国-日本森林植物亚区——华东地区——浙南山地亚区，据《中国植被》（吴征镒等，1995 年）中的植被区划，评价区植被区划为亚热带常绿阔叶林区域——东部（湿润）常绿阔叶林亚区域——中亚热带常绿阔叶林地带——中亚热带常绿阔叶林北部亚地带——浙、闽山丘，甜槠、木荷林区。</p> <p>根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），本项目评价区动物区划属于东洋界-印亚界-华中区-东部丘陵平原亚区-江南丘陵省-亚热带林灌农田动物群ⅣA3，其中两栖类和爬行类以东洋种为主。</p>
--------	--

根据资料收集，项目所在区域属于亚热带季风气候，植被属于中亚热带常绿阔叶林植被带。项目沿线以草地、水系和耕地为主，评价区域内植被主要为绿化、农作物、樟树及自然生长的低矮灌丛，未发现古树名木等特殊保护植被，未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生植物。

项目拟建区域由于频繁遭受人类活动的干扰，现场未见大型野生动物，野生动物种类主要为已经适应人类活动干扰的鸟类、鼠类、蛇类、昆虫等，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生动物。



图 3-1 项目生态评价范围内环境现状

3.自然保护区、水源保护区、森林公园及其他敏感区域现状调查

根据收集的有关资料和现场调查可知，在本项目评价范围内无自然保护区、水源保护区、森林公园及其他敏感区域。本项目沿线没有国家级和省级自然保护区及风景名胜区。

3.2 地表水环境

本项目输电线路所经地区为浙江省金华市婺城区白龙桥镇、乾西乡，项目周边水体为桐溪、婺江（金华江），金华江属于钱塘江水系，水功能区涉及金华江金华景观娱乐、工业用水区（水功能区编码为 G010140050325），相应水环境功能区类型为景观娱乐、工业用水区（水环境功能区编码 330702GA010402010160）。

根据金华市生态环境局公布的《2022 年金华市生态环境状况公报》（2023 年 6 月 5 日发布）可知：2022 年全市地表水总体水质为优，47 个市控以上地表

水断面水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准断面占比 100%（其中：Ⅰ类占比 10.6%、Ⅱ类占比 38.3%、Ⅲ类占比 51.1%），无Ⅳ类、Ⅴ类及劣Ⅴ类水质断面。与上年相比，Ⅰ类水质断面增加 1 个，Ⅱ类水质断面减少 1 个，Ⅲ类水质断面个数不变，均无Ⅳ类、Ⅴ类及劣Ⅴ类水质断面。总体水质稳中有升。

项目建设位置与金华市水环境功能区划相对位置详见附图 11。

3.3 大气环境

项目地处浙江省金华市婺城区，根据环境空气质量功能区划，该项目所在地属于二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

根据金华市生态环境局公布的《金华市 2022 年环境状况公报》（2023 年 6 月 5 日发布）可知：二氧化氮日均浓度范围在 18~30 微克/立方米之间，年均值为 25 微克/立方米，同比持平；可吸入颗粒物 PM₁₀ 日均浓度范围在 35~51 微克/立方米之间，年均值为 44 微克/立方米，较上年下降 3 微克/立方米；细颗粒物 PM_{2.5} 日均浓度范围在 19~28 微克/立方米之间，年均值为 24 微克/立方米，较上年下降 1 微克/立方米；一氧化碳日平均浓度第 95 百分位浓度为 0.8~1.0 毫克/立方米，平均为 0.9 毫克/立方米，较上年下降 0.1 毫克/立方米；臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数范围为 132~157 微克/立方米，平均为 140 微克/立方米，较上年上升 6 微克/立方米。

项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，符合环境空气功能区划要求。

3.4 电磁环境

为了解本项目拟建线路所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2023 年 9 月 12~13 日、2023 年 11 月 16 日对本项目拟建线路所在区域进行了现状监测。

由监测结果可知，拟建线路沿线地区及环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 2.07V/m~117V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.02~0.14μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。

3.5 声环境

为了解本项目拟建线路所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于2023年9月12~13日、2023年11月16日对本项目拟建线路所在区域进行了现状监测。

2023年9月12~13日仅监测建筑物（环境保护目标）距离地面1.5m高处噪声，2023年11月16日补充监测多层建筑物的其它楼层噪声，能更好反映本项目声环境现状。

1.监测项目

声环境：等效连续A声级（LeqdB(A)）。

2.监测方法

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

3.监测仪器及参数

表 3-1 噪声测量仪器参数

监测日期	2023年9月12~13日	2023年11月16日
仪器名称	多功能声级计	多功能声级计
仪器型号	AWA5688型	AWA5688型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05038383	05037146
量程	30dB(A)~130dB(A)	30dB(A)~130dB(A)
检定/校准单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定/校准证书	JT-20230850888号	JT-20230350077号
检定/校准有效期	2023年8月11日~2024年8月10日	2023年3月02日~2024年3月01日

表 3-2 噪声校准器参数

监测日期	2023年9月12~13日	2023年11月16日
仪器名称	声校准器	声校准器
仪器型号	AWA6022A型	AWA6022A型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05036338	05036359
检定/校准单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定/校准证书	JT-20221150672号	JT-20231051199号
检定/校准有效期	2022年11月10日~2023年11月09日	2023年10月24日~2024年10月23日

4.监测时间及监测条件

2023年9月12日昼间（10:00~18:00）：天气晴，温度34.0℃-34.4℃，相对湿度51.0%-51.4%，风速0.7m/s~0.9m/s。

2023年9月12~13日夜間（22:00~次日2:00）：天气晴，温度28.7℃~29.1℃，相对湿度53.4%~53.9%，风速0.6m/s~1.0m/s。

2023年11月16日昼间（10:00~18:00）：天气晴，温度15.4℃~16.0℃，相对湿度50.8%~51.2%，风速1.4m/s~1.6m/s

2023年11月16日夜間（22:00~24:00）：天气晴，温度11.2℃~11.6℃，相对湿度55.5%~55.7%，风速1.6m/s~1.8m/s。

5.监测结果

本项目拟建线路环境敏感目标现状噪声监测结果见表格3-3，监测点位布置图见附件8。

表3-3 环境敏感目标声环境现状监测结果

编号	监测点位置	昼间（dB(A)）		夜间（dB(A)）		声环境功能区类别
		监测值	标准值	监测值	标准值	
1	雅村自然村115号东北侧	47	60	41	50	2类
2	雅村自然村民房东北侧	48	60	40	50	2类
3	雅村自然村民房三层平台	50	60	44	50	2类
4	雅村自然村民房五层平台	51	60	42	50	2类
5	季家自然村79号北侧	48	60	42	50	2类
6	季家自然村79号三层平台	51	60	45	50	2类
7	季家自然村民房北侧	47	60	43	50	2类
8	季家自然村3号北侧	46	60	41	50	2类
9	筱溪村民房1东侧	49	60	42	50	2类
10	筱溪村民房2东侧	46	60	40	50	2类
11	筱溪村郑氏民房东侧	48	60	39	50	2类
12	筱溪村郑氏民房三层平台	51	60	45	50	2类

由上表可知，本项目拟建线路声环境敏感目标处环境噪声分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。

与项目有关的原有

3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

110kV黄临1672线起于220kV黄村变电站，止于110kV临江变电站；线路全长14.32km，杆塔数量63基。迁改段线路于2002年07月投运，因线路投运时间较早，线路前期未进行环境影响评价和环保验收，投运至今未收到投诉。本次迁改涉及110kV黄临1672线12#-23#部分。

<p>环境 污 染 和 生 态 破 坏 问 题</p>	<p>2019年1月10日，金华市环境保护局以金环建婺〔2019〕2号文件对金华鹿田220kV变电站110kV送出工程环境影响报告表进行批复，含110kV鹿村1321线；2022年12月7日，国网浙江省电力有限公司金华供电公司通过了黎明220kV输变电工程等6个工程（含金华鹿田220kV变电站110kV送出工程）竣工环境保护验收，含110kV鹿村1321线。项目验收通过后运行至今未发生环境污染情况，项目不存在原有环境问题。</p> <p>原110kV鹿村1321线、黄临1672线路运行至今未发生与环保有关的投诉问题。本次迁改工程原有污染情况主要为原有线路所产生的电磁环境影响及声环境影响，监测结果表明本项目原线路周围敏感点工频电场、磁感应强度和噪声均低于相关标准限值要求。</p> <p>3.6.1 电磁环境</p> <p>为了解本项目迁改段原有线路所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于2023年9月12~13日对本项目迁改段原有线路所在区域进行了现状监测。</p> <p>1.监测项目</p> <p>工频电场、工频磁场：距离地面1.5m高处工频电场强度、工频磁感应强度。</p> <p>2.监测点位及布点方法</p> <p>（1）监测点位</p> <p>对本项目迁改段原有线路环境保护目标处进行了布点监测，点位图见附件8。</p> <p>（2）布点方法</p> <p>敏感点：在建筑物（民房）外监测，选择在建筑物（民房）靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物（民房）不小于1m处布点。</p> <p>架空线路断面监测：断面监测路径应选择在以导线档距中央弧垂最低位置的截面方向上，单回输电线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点位起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。监测点间距一般为5m，顺序测至距离边导线对地投影外50m处为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于1m。</p> <p>3.监测频次</p> <p>每个监测点连续测5次，每次监测时间不少于15秒，并读取稳定状态的最</p>
---	--

大值。

4.监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

5.监测仪器及参数

表 3-4 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05038361
量程	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院
检定/校准证书	2023F33-10-4675073002
检定/校准有效期	2023年7月6日~2024年7月5日

6.监测时间及监测条件

2023年9月12日（昼间：10:00~18:00）：天气晴，温度 34.0℃-34.4℃，相对湿度 51.0%-51.4%，风速 0.7m/s~0.9m/s。

7.监测结果

本项目迁改段原有线路环境敏感目标及线路断面现状电磁监测结果见表 3-5。

表3-5 迁改原线路环境敏感目标及线路断面工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	行政区	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
A、原 110kV 鹿村 1321 线					
1	婺城区	雅村自然村看护房东北侧	66.3	0.02	
2		加油站东北侧	11.8	0.10	
原 110kV 鹿村 1321 线（28#-29#塔基段）单回线路断面					
3	婺城区	原 110kV 鹿村 1321 线 28#-29#塔间线路弧垂最低位置处中相导线对地投影点	460	0.16	
4		边导线下（线高 11m）	1.15×10^3	0.16	
5		边导线对地投影点西南 1m 处	1.24×10^3	0.17	
6		边导线对地投影点西南 2m 处	1.23×10^3	0.16	

7		边导线对地投影点西南 3m 处	1.19×10^3	0.16	
8		边导线对地投影点西南 4m 处	1.16×10^3	0.15	
9		边导线对地投影点西南 5m 处	1.05×10^3	0.15	
10		边导线对地投影点西南 10m 处	669	0.14	
11		边导线对地投影点西南 15m 处	395	0.13	
12		边导线对地投影点西南 20m 处	233	0.13	
13		边导线对地投影点西南 25m 处	142	0.10	
14		边导线对地投影点西南 30m 处	89.7	0.09	
15		边导线对地投影点西南 35m 处	42.8	0.08	
16		边导线对地投影点西南 40m 处	28.7	0.07	
17		边导线对地投影点西南 45m 处	19.6	0.06	
18		边导线对地投影点西南 50m 处	16.0	0.06	
B、原 110kV 黄临 1672 线					
19	婺城区	常福街 8 号西侧	9.51	0.02	
20		万祥街 22 号西侧	47.7	0.02	
原 110kV 黄临 1672 线（18#-19#塔基段）单回线路断面					
21	婺城区	原 110kV 黄临 1672 线 18#-19#塔间线路弧垂最低位置处中相导线对地投影点	361	0.06	
22		边导线下（线高 18m）	410	0.07	
23		边导线对地投影点东北 1m 处	538	0.08	
24		边导线对地投影点东北 2m 处	594	0.08	
25		边导线对地投影点东北 3m 处	611	0.09	
26		边导线对地投影点东北 4m 处	604	0.08	
27		边导线对地投影点东北 5m 处	584	0.07	
28		边导线对地投影点东北 10m 处	486	0.06	
29		边导线对地投影点东北 15m 处	393	0.05	
30		边导线对地投影点东北 20m 处	262	0.04	
31		边导线对地投影点东北 25m 处	214	0.03	
32		边导线对地投影点东北 30m 处	162	0.03	
33		边导线对地投影点东北 35m 处	143	0.03	

34		边导线对地投影点东北 40m 处	117	0.02	
35		边导线对地投影点东北 45m 处	109	0.02	
36		边导线对地投影点东北 50m 处	88.2	0.01	

由监测结果可知，本项目迁改段原有线路环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 9.51V/m~66.3V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.02 μ T~0.10 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本项目迁改段原 110kV 鹿村 1321 线单回线路断面监测处工频电场强度现状监测值为 16.0V/m~1.24 \times 10³V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.06 μ T~0.17 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足 10kV/m 限值的要求；本项目迁改段原 110kV 黄临 1672 线单回线路断面监测处工频电场强度现状监测值为 88.2V/m~611V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.01 μ T~0.09 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足 10kV/m 限值的要求。

3.6.2 声环境

为了解本项目迁改段原有线路所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于 2023 年 9 月 12~13 日对本项目迁改段原有线路所在区域进行了现状监测。

1.监测项目

声环境：等效连续 A 声级（LeqdB(A)）。

2.监测方法

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

3.监测仪器及参数

表 3-6 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计
仪器型号	AWA5688 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05038383
量程	30dB（A）~130dB（A）

检定/校准单位	浙江省计量科学研究院
检定/校准证书	JT-20230850888 号
检定/校准有效期	2023 年 8 月 11 日~2024 年 8 月 10 日

表 3-7 噪声校准器参数

仪器名称	声校准器
仪器型号	AWA6022A 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05036338
检定/校准单位	浙江省计量科学研究院
检定/校准证书	JT-20221150672 号
检定/校准有效期	2022 年 11 月 10 日~2023 年 11 月 09 日

4.监测时间及监测条件

2023 年 9 月 12 日昼间（10:00~18:00）：天气晴，温度 34.0℃-34.4℃，相对湿度 51.0%-51.4%，风速 0.7m/s~0.9m/s。

2023 年 9 月 12~13 日夜间（22:00~次日 2:00）：天气晴，温度 28.7℃~29.1℃，相对湿度 53.4%~53.9%，风速 0.6m/s~1.0m/s。

5.监测结果

本项目迁改段原有线路环境敏感目标现状噪声监测结果见表格 3-8，监测点位布置图见附件 8

表 3-8 环境敏感目标声环境现状监测结果

编号	行政区	监测点位置	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))		声环境功能区类别
			监测值	标准值	监测值	标准值	
1	婺城区	雅村自然村看护房东北侧	50	60	41	50	2 类
2		加油站东北侧	48	60	40	50	2 类
3		常福街 8 号西侧	47	60	41	50	2 类
4		万祥街 22 号西侧	49	60	40	50	2 类

由上表可知，本项目迁改段原有线路声环境敏感目标噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。

3.6.3 污染物排放

本项目迁改段原有线路运行期不产生固体废物、废水、废气，迁改段原有线路沿线植被覆盖良好，水土保持较好，生态环境较好，未发现明显的污染源。

根据对本项目输电线路所在区域的现状监测结果可知，本项目线路环境保

	<p>护目标处工频电场、工频磁场监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足 10kV/m 限值的要求；本项目线路环境保护目标处噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求。</p>
<p>生态环境 保护 目标</p>	<p>3.7 评价范围</p> <p>参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中有关内容及规定，本项目的环评评价范围如下：</p> <p>1.电磁环境</p> <p>110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域，110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域。</p> <p>2.声环境</p> <p>110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域，电缆线路噪声不做评价。</p> <p>3.生态环境</p> <p>110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 300m 的带状区域。</p> <p>3.8 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别）</p> <p>1.生态环境保护目标</p> <p>为确定本项目主要环境保护目标，对输电线路段沿线进行了现场调查。根据现场调查结果、工程设计资料以及对输电线路工程所经地区情况的了解，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。</p> <p>2.水环境保护目标</p> <p>本项目不涉及饮用水水源保护区、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地等水环境敏感目标区。</p> <p>3.电磁环境敏感目标</p> <p>本项目评价范围内有 10 处电磁环境敏感目标，具体见表 3-10 及本报告表专</p>

题评价有关内容。

4.声环境保护目标

声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，工厂不作为声环境保护目标，因此本项目评价范围内有 8 处声环境保护目标。

本次环评的电磁及声环境保护目标见表 3-9。其中，“方位及距离”中的“距离”是指环境敏感目标与输电线路边导线地面投影的水平距离。

表 3-9 本项目环境敏感目标一览表

序号	行政区	环境保护目标	功能	方位及距离	建筑结构	环境保护要求
1	金华市婺城区	金华市仁义实木家具厂	工厂	110kV 黄临 1672 线东北侧约 23m (原 110kV 黄临 1672 线东北侧约 30m)	1 层尖顶	E、B
2		雅村自然村 115 号	办公	110kV 鹿村 1321 线西南侧约 30m (原 110kV 鹿村 1321 线西南侧约 30m)	1 层尖顶	E、B、N ₂
3		雅村自然村民房	民房	110kV 鹿村 1321 线西南侧约 25m (原 110kV 鹿村 1321 线西南侧约 17m)	5 层尖顶	E、B、N ₂
4		季家自然村 79 号	民房	架空线路南侧约 17m (原 110kV 黄临 1672 线东北侧约 96m)	4 层尖顶	E、B、N ₂
5		季家自然村民房	民房	架空线路南侧约 27m (原 110kV 黄临 1672 线东北侧约 81m)	1 层尖顶	E、B、N ₂
6		季家自然村 3 号 (等 5 户)	民房	架空线路南侧约 14m (原 110kV 黄临 1672 线东北侧约 72m)	2~4 层尖顶	E、B、N ₂
7		塑料加工厂	工厂	架空线路东侧约 14m (原 110kV 黄临 1672 线东侧约 51m)	3 层尖顶	E、B
8		筱溪村民房 1 (等 2 户)	民房	架空线路西侧约 21m (原 110kV 鹿村 1321 线西侧约 43m)	1~2 层尖顶	E、B、N ₂
9		筱溪村民房 2 (等 2 户)	民房	架空线路西侧约 24m (原 110kV 鹿村 1321 线西侧约 46m)	2~5 层尖顶	E、B、N ₂
10		筱溪村郑氏民房 (等 4 户)	民房	架空线路西侧约 8m (原 110kV 鹿村 1321 线西侧约 30m)	4 层尖顶	E、B、N ₂

注：E-电场强度限值 4kV/m；B-磁感应强度限值 0.1mT；N₂-声环境达到《声环境质量标准》(GB 3096—2008)中 2 类区域的昼、夜间限值。

3.9 环境质量标准

1.电磁环境评价标准

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值，具体指标参见表 3-10。

表 3-10 公众曝露控制限值（部分）

频率范围 (kHz)	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率 密度 S_{eq} (W/m^2)
0.025~1.2	$200/f$	$4/f$	$5/f$	--

本项目频率为 0.05kHz，因此工频电场强度执行 4000V/m 的公众曝露控制限值的要求，工频磁感应强度执行 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所执行 10kV/m 的工频电场强度控制限值。

2.声环境质量标准

根据《金华市区声环境功能区划分方案》（金政发[2019]23 号），本项目 110kV 输电线路位于 2 类声功能区。具体评价标准限值见下表。

表 3-11 环境噪声限值 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

表 3-12 本次项目具体执行的声环境质量标准

标准限值		标准来源
昼间	60dB (A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区
夜间	50dB (A)	

3.10 污染物排放标准

1.噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）具体指标参见表3-13。

表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间	夜间
70dB (A)	55dB (A)

2.固体废物

施工期：建筑垃圾及一般固体废物应遵循《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）进行处置。

运行期：无固体废物产生。

3.大气污染物

施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 大气环境影响分析

工程施工期的大气污染物主要来自施工现场、物料堆场等敞开源的粉尘污染物及动力机械排出的 CO、NO_x 等废气污染物。颗粒物主要来源是土石方处理、挖掘、堆放、清运；建筑材料水泥、石灰、砂石装卸、堆放及混凝土搅拌过程，施工场地路面硬化和保洁，运输车辆运输等。其中以粉尘污染物对周围环境的影响较突出，堆场的扬尘包括堆料的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起的路面积尘再扬起等，施工区中心区域的最大扬尘浓度可达 300mg/m³。

4.1.2 地表水环境影响分析

施工期间的废水包括土建施工产生的施工废水和施工人员生活污水。

施工生产废水主要为：施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的含油污水、基础开挖废水、设备冲洗废水等，主要污染物为 SS。施工废水经沉淀池、隔油池处理后回用于工程用水及道路降尘等，分离的废油委托有资质单位处理。

施工人员的生活污水主要为洗涤废水和粪便污水，含 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等。输电线路施工人员少量生活污水依托居住点污水处理装置处理。

4.1.3 声环境影响分析

施工期噪声主要为架空线路拆除噪声、运输车辆的交通噪声以及各种施工设备噪声等。施工期噪声大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强（声压级）见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 5m	距声源 10m
挖掘机	82~90	78~86
重型运输车	82~90	78~86
平土机	90~92	84~86
振捣机	80~88	75~84

按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

$$L_r = L_0 - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L_r——距声源 r 处的声级值，dB（A）；

L₀——参考位置 r₀ 处的声级值，dB（A）；

r——预测点至声源的距离，m；

r_0 ——参考点距声源的距离，m。本次预测 r_0 取 5m。

计算结果参见表 4-2。

表 4-2 施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

机械设备	Xm 处声压级							标准要求 dB(A)	
	5	10	20	30	40	50	100	昼间	夜间
挖掘机	90	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	64.0	70	55
重型运输车	90	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	64.0		
平土机	92	86.0	80.0	76.4	73.9	72.0	66.0		
振捣机	88	82.0	76.0	72.4	70.0	68.0	62.0		

施工期施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡，围挡降噪量不小于 12dB(A)。取多台设备施工噪声源叠加值 95.54dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-3。

表 4-3 施工机械噪声对环境的影响预测 单位：dB(A)

预测点至声源的距离 (m)	5	10	20	50	100	150	200	300
噪声贡献值 dB(A)	91.51	85.49	79.47	71.51	65.49	61.97	59.47	55.95
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							

由表 4-3 可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界处噪声值将会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)），特别是夜间操作，对周围环境影响很大。

根据现场勘察情况，输电线路评价范围有居民住宅等噪声敏感目标，建设单位应采取切实有效的防噪措施，如合理安排施工时间，线路施工集中在白天，夜间一般不施工（如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法（2021 年修订）》、《关于印发〈“十四五”噪声污染防治行动计划〉的通知》（环大气[2023]1 号），取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民）；选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方，并对强噪声源进行隔声、消声措施，以减少对周围环境的影响。线路施工点较为分散、施工时间较短，随着施工期的结束，该不利影响也会随之消失。

4.1.4 固体废物环境影响分析

施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾、拆除的杆塔、导地线及金具。施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等生态环

境影响，产生生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

为避免建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。按有关法规的要求，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别收集堆放，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。本项目改造涉及的110kV黄临1672线投运于2002年07月、改造涉及的110kV鹿村1321线路投运于2020年10月，拆除的杆塔、导地线及金具均由国网浙江省电力有限公司金华供电公司统一安排、报废处理。本项目塔基基坑及电缆沟开挖产生的土石方，就近回填于塔基四周用于基地绿化，无弃方产生。项目土石方平衡具体见表4-4。

表 4-4 项目土石方平衡表

项目	挖方量 (m ³)	填方量 (m ³)	购方量 (m ³)	弃方量 (m ³)
新建塔基及电缆沟	3080	3080	0	0
拆除塔基	3640	3640	0	0

4.1.5 生态环境影响分析

本项目生态环境影响途径主要是塔基拆除、输电线路建设、临时占地及人员施工活动，可能对项目所在区域的土地利用、植被、动物等产生一定影响。

1. 土地占用

本项目永久占地改变土地利用性质，临时占地主要为牵张场，以及堆放弃土、物料场地等，临时占地破坏植被。经估算，本项目架空线路工程塔基永久用地 1029m²，新建塔基临时用地 3549m²，临时施工道路占地面积约 1225m²，拆除塔基临时用地 4394m²，拆除塔基处恢复永久占地面积 1274m²，新建电缆沟临时用地 1640m²。本项目施工期设备、材料运输过程中，充分利用现有、在建及拟建道路，材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

2. 对区域植物的影响

本项目新建线路施工建设时基坑开挖等工序会破坏施工范围内的地表植被。本项目线路塔基及电缆沟占地类型主要为农用地。

施工后尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。牵张场和材料堆场尽量不设置在原有植被茂盛的地方，尽可能因地制宜地选择已平整的空旷场地，以减少对地形地貌的破坏。塔基拆除时，拆除的杆塔、导地线及金具等由国网浙江省电力有限公司金华供电公司统一安排、报废处理，同时对塔基基座进行清除，挖至塔基下方 1m 处，并尽量减少开挖量，对开挖的土石方进行及时回填，原有塔基周围场地及

	<p>时恢复平整，临时占用的场地恢复绿化或恢复其原有土地功能；及时拆除临时设施，并对塔基施工区、牵张场区等临时用地进行恢复和绿化处理，做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。</p> <p>3.对区域动物的影响</p> <p>本项目拟建输电线路沿线人类活动较为频繁，有鸟类、鼠类、蛇类、昆虫等常见的野生动物。经调查，拟建输电线路沿线未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。根据本项目的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。施工场地的布置、施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变，这种影响是间断性、暂时性的。施工结束后，野生动物仍可以回到原栖息地附近区域栖息活动。因此，本项目施工期对当地野生动物的影响程度较小。</p> <p>4.水土流失</p> <p>本项目施工时在土方开挖、回填以及临时堆土等工序会导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。</p> <p>拟采取的以下生态环境保护措施：</p> <p>(1) 对于临时占地实施生态保护，严格控制施工作业范围。</p> <p>(2) 施工期临时占地破坏的植被，于施工结束前进行植被恢复。</p> <p>(3) 拟迁改输电线路经过的林木，采用高跨方案和牵张架线，尽量避免林木砍伐。</p> <p>(4) 对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失；加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡；施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺装或人工植被恢复。</p> <p>在采取上述生态保护措施之后，本项目施工期对生态产生的影响不会改变本项目所在区域生态系统的结构和功能，而且随着施工结束而逐渐恢复。</p> <p>综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境	<p>4.2 运营期生态环境影响分析</p> <p>4.2.1 地表水环境影响分析</p> <p>110kV 输电线路运行期无废水排放，不会对周围水环境产生影响。</p> <p>4.2.2 声环境影响分析</p>

架空线路运营期的可听噪声主要由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的，本项目架空输电线路声环境影响采用类比分析的方法预测评价；电缆线路可不进行噪声评价。

1.单回架空线路

(1) 类比对象的选取

为预测架空线路运行期噪声环境影响，类比对象选择与拟建工电压等级、架设形式等类似的已运行的送电线路进行类比监测。

本项目 110kV 单回架空线路选择原 110kV 鹿村 1321 线（28#-29#塔基段）作为单回路类比分析对象。

表 4-5 类比线路可行性分析表

项目	原 110kV 鹿村 1321 线	本项目 110kV 单回架空线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	单回	单回
排列方式	三角排列	三角排列
架线高度	11m	>11m
周边环境	无其他噪声源影响	无其他噪声源影响
所在地区	浙江省金华市	浙江省金华市

本工程类比线路位于浙江省金华市，为项目原有线路，线路运行噪声监测时间为 2023 年，本项目 110kV 单回架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式、周边环境等基本相同，类比线路高度比本工程单回线路高度低，可以反映线路正常运行情况下噪声水平。因此，选用原 110kV 鹿村 1321 线作为类比线路是可行的。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(3) 监测单位

浙江建安检测研究院有限公司。

(4) 监测仪器

表 4-6 仪器参数

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AWA5688 型	AWA6022A 型
仪器编号	05038383	05036338
测量范围	30dB (A) ~130dB (A)	/
检定有效期	2023 年 8 月 11 日~2024 年 8 月 10 日	2022 年 11 月 10 日~2023 年 11 月 09 日

(5) 监测时间及监测环境

表 4-7 监测期间气象条件

日期	天气	温度	相对湿度	风速
2023 年 9 月 12 日	晴	34.0℃-34.4℃	51.0%-51.4%	0.7m/s~0.9m/s

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4-8。

表 4-8 监测期间运行工况

线路名称	电压 U (kV)	电流 I (A)
110kV 鹿村 1321 线	112.9~115.4	4.3~4.5

(7) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处，噪声类比监测结果见表 4-9。

表 4-9 类比线路噪声监测结果

序号	监测点位	检测结果 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
1	原 110kV 鹿村 1321 线 28#-29#塔间线路弧垂最低位置处中相导线对地投影点	54	42	/
2	边导线下 (线高 11m)	53	42	/
3	边导线对地投影点西南 1m 处	51	42	/
4	边导线对地投影点西南 2m 处	51	40	/
5	边导线对地投影点西南 3m 处	51	41	/
6	边导线对地投影点西南 4m 处	51	41	/
7	边导线对地投影点西南 5m 处	51	41	/
8	边导线对地投影点西南 10m 处	51	40	/
9	边导线对地投影点西南 15m 处	52	40	/
10	边导线对地投影点西南 20m 处	51	41	/
11	边导线对地投影点西南 25m 处	51	41	/
12	边导线对地投影点西南 30m 处	52	40	/
13	边导线对地投影点西南 35m 处	51	40	/
14	边导线对地投影点西南 40m 处	52	40	/
15	边导线对地投影点西南 45m 处	51	41	/
16	边导线对地投影点西南 50m 处	51	40	/

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 单回架空线路弧垂中心离地面 1.2m 处断面 50m 范围内的噪声水平为昼间 51dB(A)~54dB(A)，夜间 40dB(A)~42dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))，且随着线路的距离变化，线路周围噪声变化差异不大，可见输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

2. 双回架空线路

(1) 类比对象的选取

本项目 110kV 双回架空线路选择已建的 110kV I、II 鸣石线 (#34~#35 塔基段)

作为类比分析对象。

表 4-10 类比线路可行性分析表

项目	110kV I、II鸣石线	本项目同塔双回线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	同塔双回	同塔双回
排列方式	垂直排列	垂直排列
架线高度	20m	≥18m
周边环境	无其他噪声源影响	无其他噪声源影响
所在地区	河南省周口市	浙江省金华市

本工程类比线路位于河南省周口市，线路运行噪声监测时间为 2021 年，本项目 110kV 双回架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式、架线高度、周边环境基本相同。因此，选用 110kV I、II鸣石线作为类比线路是可行的。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(3) 监测单位

湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司。

(4) 监测仪器

表 4-11 仪器参数

仪器名称	声级计	声校准器
仪器型号	AWA6228+	AWA6021A 型
仪器编号	00314167	1008876
测量范围	20dB (A) ~132dB (A)	/
检定有效期	2021 年 6 月 21 日~2022 年 6 月 20 日	2020 年 11 月 18 日~2021 年 11 月 17 日

(5) 监测时间及监测环境

表 4-12 监测期间气象条件

日期	天气	温度	相对湿度	风速
2021 年 7 月 2 日	晴	18℃~32℃	49~63%	1.5~2.8m/s

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4-13。

表 4-13 监测期间运行工况

线路名称	电压 U (kV)	电流 I (A)
110kV I 鸣石线	114.0~114.9	61.3~64.0

110kV II 鸣石线	114.1~114.9	13.3~17.2
--------------	-------------	-----------

(7) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处，噪声类比监测结果见表 4-14。

表 4-14 类比线路噪声监测结果

序号	监测点位	检测结果 dB(A)		备注	
		昼间	夜间		
1	距#34~	距线路杆塔中央投影 0m 处	44	41	/
2	#35 塔弧	距线路杆塔中央投影 5m 处	44	40	/
3	垂最低位	距线路杆塔中央投影 10m 处	43	40	/
4	置处两杆	距线路杆塔中央投影 15m 处	44	40	/
5	塔中央连	距线路杆塔中央投影 20m 处	44	40	/
6	接线对地	距线路杆塔中央投影 25m 处	44	41	/
7	投影点	距线路杆塔中央投影 30m 处	43	41	/
8	(线高 20m)	距线路杆塔中央投影 35m 处	43	41	/

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 双回架空线路弧垂中心离地面 1.2m 处断面 35m 范围内的噪声水平为昼间 43dB(A)~44dB(A)，夜间 40dB(A)~41dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))，且随着线路的距离变化，线路周围噪声变化差异不大，可见输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

因此，可以预计本项目拟建线路投运后产生的噪声对周围环境及敏感目标的影响均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相关标准限值要求。

4.2.3 大气环境影响分析

110kV 输电线路运行期不产生废气，对大气环境无影响。

4.2.4 固体废物环境影响分析

110kV 输电线路运行期不产生固体废物。

4.2.5 电磁环境影响分析

通过理论预测可知，本项目迁改后架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求和架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。

4.2.6 环境风险分析

线路运行时可能产生的环境风险是铁塔倒杆事件。该事件发生的概率较小，据统

	<p>计迄今为止发生的倒杆事件主要是极端气候条件超出设计标准所致。本项目已参照相关标准设计，同时沿线所在地区不受台风影响，因此只要确保铁塔基础及结构稳定，铁塔倒杆事件不会发生。</p> <p>针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">选址选线环境合理性分析</p>	<p>4.3 选址选线环境合理性分析</p> <p>本项目 110kV 输电线路位于浙江省金华市婺城区白龙桥镇、乾西乡。本项目地理位置图见附图 1，输电线路路径示意图见附图 2。本项目现已取得金华市婺城区白龙桥镇人民政府、金华市自然资源和规划局婺城分局、金华市婺城区水务局、金华市婺城区人民政府、金华市婺城区交通运输局、金华市婺城区乾西乡人民政府路径同意协议。</p> <p>1.环境制约因素分析</p> <p>本项目输电线路全线位于浙江省金华市婺城区白龙桥镇、乾西乡，所经区域主要为草地、耕地、其他土地、水域，路径选择时已尽可能避开军事设施、风景区等重要设施和地形地质复杂的不良地段。本项目评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院等。项目所在区域也不涉及 0 类声环境功能区。</p> <p>根据环境质量现状监测可知，输电线路电磁环境敏感目标处电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值的要求。输电线路沿线声环境敏感目标处声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值要求。</p> <p>因此，本项目环境制约因素较少。</p> <p>2.环境影响程度分析</p> <p>本项目施工期加强对施工现场的管理，在采取本报告提出的环境保护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。</p> <p>本项目建成后，输电线路运行期不产生废水、废气、固体废物。输电线路沿线的工频电场强度满足 4000V/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100μT 标准限值的要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等</p>

场所满足 10kV/m 的工频电场强度控制限值。输电线路沿线噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关标准限值要求。

综上所述，本项目环境制约因素较少，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

5.1 施工期生态环境保护措施

5.1.1 大气环境保护措施

施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：

- 1.项目施工前制定控制工地扬尘方案。
- 2.临时施工场地每天定期洒水，及时清扫、冲洗。
- 3.运输车辆进出场地应低速行驶，车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒。
- 4.施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。
- 5.在临时施工场地设立简易隔离围屏，将施工工区与外环境隔离，减少施工扬尘及废气对外环境的不利影响。

经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。

5.1.2 地表水环境保护措施

施工期废水主要来自施工过程中设备的维修、冲洗等产生的少量施工废水及施工人员产生的生活污水。

施工期水环境保护措施如下：

- 1.施工泥浆废水主要是在混凝土灌注、施工设备的维修、冲洗中产生，施工废水经沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，沉渣妥善堆放。
- 2.输电线路施工人员产生的少量生活污水依托租住民房的化粪池处理。
- 3.输电线路跨越水体段施工时，严禁将施工废水及生活污水排入水体。
- 4.为防止施工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，散料堆场四周需用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。
- 5.加强对施工人员的环保责任教育，贯彻文明施工的原则，严格按照施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。

本项目线路跨越金华江，按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求，线路跨越河道处的导线对地最小净空高度需满足3米（不通航河流）。对该地表水体环境保护措施提出如下要求：

- 1.跨越地表水体时，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等。
- 2.控制施工时序，线路跨越水体时避免在雨季施工。
- 3.严禁水体附近清洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体中。
- 4.加强施工管理，材料场、开挖土石方均应远离水体堆放。在临时施工场地设置沉淀池，防止施工废水排入水体，防止对所处的水体产生影响，施工结束后及时进行恢复。

在采取各项水环境保护措施后，可有效控制施工期废水影响。

5.1.3 声环境保护措施

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。

本项目施工期应严格做到以下几点：

- 1.合理安排施工时间，避免夜间施工。
- 2.选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。
- 3.输电线路施工时，施工机械应布置在临时施工场地且尽量远离居民区。
- 4.优化施工车辆的运行线路和时间，应尽量避免避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛，降低交通噪声。
- 5.在满足工程建设要求的情况下尽量优化施工时序，闲置不用的设备应立即关闭，避免高噪声设备同时运行，尽量缩短施工工期。

在输电线路施工中，由于工程沿线交通条件较好，工地运输采用汽车运输和人力运输。线路工程施工的固有特性决定了单个施工点（牵张场）的运输量相对较小，且在靠近施工点时，一般靠人力抬运材料，所以施工期交通噪声对环境的影响较小。在架线施工过程中，牵张场内的施工机械等设备也将产生一定的机械噪声，但其噪声值不大，施工量小、历时短，故只要合理选择牵张场场地，远离居民住宅等敏感点，合理安排施工时段，可以有效减小对周围环境和居民的影响。

5.1.4 固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾、拆除的杆塔、导地线及金具等。

拟采取的环境保护措施为：

1.分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。

2.输电线路塔基及电缆沟开挖产生的土石方全部用于回填，基本达到土石方平衡，不产生弃土。牵张场选择地势平坦的平地，不进行开挖，不产生弃土。

3.涉及拆除的杆塔、导地线及金具等物料由国网浙江省电力有限公司金华供电公司统一安排、报废处理。

4.施工过程中若有含油废水产生，应收集后用隔油池处理，分离的废油委托有资质单位处理，水分可对施工场地进行洒水等抑尘措施。

在采取各项固体废物污染防治措施后，可有效控制施工期固体废弃物影响。

5.1.5 生态环境保护措施

根据设计资料与现场勘测情况，本项目采取的水土保持及生态恢复措施主要如下：

1.通过选用技术性能高和占地面积小的设备，减少永久占地和临时占地，减少地表扰动面积。

2.合理安排施工进度，水土流失防治措施与主体工程同时实施、同步完成发挥作用。

3.牵张场和材料堆场尽量不设置在原有植被茂盛的地方，场地应设置合理的排水导流系统，设置沉淀池，减少土壤流失。

4.采用合理的开挖和回填工艺、每完成一部分开挖或回填，都将采用夯实、覆盖等有效的水土保持措施，最大限度地提高地面的抗侵蚀能力，使水土流失最小化。对塔位基础施工中挖出的土方可采用回填法处置，无余土产生。

5.表土剥离后，加快土石方施工进度，尽可能避免在雨季施工。

6.施工结束后立即进行土地整治，恢复植被，防止水土流失，减少对周围生态环境的影响。

7.拆除铁塔时，须对塔基表面进行清理，并将塔基基座清除、挖至塔基下方 1m 处，再以表层土回填，使其恢复绿化或恢复原有土地功能，与周围环境协调一致。

8.施工材料堆放场地应以尽量少占用耕地、农田为原则，施工完毕后，及时清理临时施工场地，进行翻松整地、复耕处理。

运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.2.1 地表水环境保护措施</p> <p>110kV 输电线路运行期不产生废水，对周边水环境无影响。</p> <p>5.2.2 大气环境保护措施</p> <p>110kV 输电线路运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。</p> <p>5.2.3 声环境保护措施</p> <p>定期对电气设备进行检修，保证设备运行良好。电缆线路对周边声环境无影响。由类比监测结果可知，本项目投运后，输电线路评价范围内的声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值，不会对敏感目标处的声环境产生不利影响。</p> <p>5.2.4 固体废物环境保护措施</p> <p>110kV 输电线路运行期不产生固体废物，不会对沿线环境产生影响。</p> <p>5.2.5 电磁环境保护措施</p> <p>1.在导线定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。</p> <p>2.合理提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>3.部分线路采取地下电缆敷设，利用电缆外包绝缘层和金属护层的屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>4.运营管理机构应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。</p>
其他	<p>5.3 运行期环保措施的经济、技术可行性分析</p> <p>本项目运行期的污染防治措施是根据已运行输变电工程的实际运行经验，并结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财务浪费，既保护了环境，又节约了经费。</p> <p>因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。</p> <p>5.4 环境管理及环境监测</p> <p>本项目迁改完成后，建设单位按有关规定办理资产移交手续，线路移交给</p>

国网浙江省电力有限公司金华供电公司，金华供电公司指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境行政主管部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。

5.4.1.环境管理

1.施工期的环境管理

施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固体废物处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。

施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。

监理单位在施工期间应协助当地生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

2.运行期的环境管理

运营管理单位的环保人员对本项目的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- (1) 落实有关环保措施，做好输电线路的维护和管理，确保其正常运行。
- (2) 参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- (3) 组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。
- (4) 组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。

5.4.2 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果。环境监测计划分为两个时期（环保竣工验收、正式投运后），环保竣工验收时期应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，办理资产移交手续且正式投运后应由管理单位委托有资质的环境监测单位进

行监测。具体的环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	工程试运行后监测一次
正式投运后	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保措施执行情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	管理单位按自定监测计划进行监测

1.监测项目

- (1) 地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。
- (2) 等效连续 A 声级。

2.监测点位

工频电场、工频磁场：110kV 架空线路断面、110kV 电缆线路断面、电磁环境敏感目标。

噪声：声环境敏感目标处。

输电线路断面监测点位置的选取应具有代表性。架空线路断面监测路径应选择以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上；电缆线路断面监测路径是以地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延 5 处为止；对于以电缆管廊中心对称排列的地下输电电缆，只需在管廊一侧的横断面方向上布置监测点。敏感目标处监测优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。

3.监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

5.5 环保投资

本项目环保投资共计 34 万元，具体情况见下表。

表 5-2 环保投资表

序号	项目组成	环保措施	投资概算（万元）
1	污染防治（施工期）	扬尘治理（围挡、洒水、覆盖等）	2
		废水治理（隔油池、沉淀池等）	3
		噪声治理（围挡等）	2
		固废处理（清运等）	7
2	水土保持和生态	塔基植被恢复、水土保持等	10

环保投资

3	环保手续	环评、验收及其他	10
工程环保投资总计			34
总投资			5056.60
环保投资占总投资比例			0.67%

注：本项目环保投资纳入主体工程，不单列。

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	控制临时占地范围,减少植被占压;合理安排施工进度,避免雨季施工;采用合理的开挖和回填工艺,水土流失防治措施与主体工程同时实施、同步完成发挥作用;施工完成后及时清理施工场地、进行场地平整,清除建筑垃圾,将其送至指定的场所处置,严禁就地倾倒和覆压植被;拆除铁塔时,须对塔基表面进行清理,使其恢复绿化或恢复原有土地功能;施工完毕后,及时清理施工场地,进行翻松整地、复耕处理。		临时占地按原有用途进行恢复,建筑垃圾已清理至指定场所,临时施工用地恢复原有地形地貌。	—	—
水生生态	—	—	—	—	—
地表水环境	施工废水沉淀后上清液回用,沉渣妥善堆放;生活污水排入租用居住点的化粪池处理;散料堆场四周用沙袋围挡;跨越水体段施工时,禁止向水体倾倒废水、废渣,避免在雨季施工,严禁水体附近清洗含油器械及车辆等。		相关措施落实,对周围水环境无影响。	—	—
地下水及土壤环境	—	—	—	—	—
声环境	合理安排施工时间,避免夜间施工;优先选用低噪声施工机械;施工场地尽量远		满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-20	确保导线对地高度,定期对电气设备进行检修,降低送	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准

	离居民区;优化车辆运输线路和时间,禁止鸣笛;及时关闭闲置设备、避免高噪声设备同时运行,尽量缩短施工工期。	11)	电线路的可听噪声水平。	限值要求。
振动	—	—	—	—
大气环境	施工前制定控制工地扬尘方案;施工场地定期洒水,及时清扫、冲洗;运输车辆进出场地应低速行驶,车辆运输散体材料和废弃物时,必须进行苫盖;施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧;在施工场地设立简易隔离围屏。	施工场地无可见扬尘。	—	—
固体废物	建筑垃圾拉到指定建筑垃圾收纳场,不得随意堆弃;生活垃圾由环卫部门清运;拆除的杆塔、导地线及金具等均由国网浙江省电力有限公司金华供电公司统一安排、报废处理;塔基开挖产生的土石方全部用于回填;经隔油池分离后的废油委托有资质单位处理。	建筑垃圾不随意倾倒;生活垃圾不得随意丢弃,由环卫部门清运;拆除的杆塔、导地线及金具等由国网浙江省电力有限公司金华供电公司统一安排、报废处理;土石方全部用于回填,不产生弃土;废油委托有资质单位处理。	—	—
电磁环境	—	—	在导线定货时,要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺;合理提高	工频电场、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度4000V/m、磁

			导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置；设立警告标示。	感应强度100 μ T的公众曝露控制限值的要求，并在输电线路附近给出警示和防护指示标志。
环境风险	—	—	—	—
环境监测	—	—	按环境监测计划进行环境监测。	满足监测计划要求。
其他	—	—	—	—

七、结论

110kV 鹿村 1321 线 24#-35# (黄临 1672 线 12#-23#) 迁改工程在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后, 污染物达标排放, 对周围环境的影响可以控制在国家允许的标准范围之内。从环保角度论证, 本项目的建设是可行的。

电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第9号公布，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日起施行；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院第682号，自2017年10月1日起施行；

(4) 《浙江省辐射环境管理办法》，浙江省人民政府令第289号，2021年2月10日起修正版施行。

1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

(6) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号）。

1.2 工程概况

本项目输电线路全线位于浙江省金华市婺城区白龙桥镇、乾西乡。工程主要建设内容为：新建线路长度4.91km，其中新建架空线路4.5km（双回架空2.86km，单回架空1.64km），新建电缆线路0.41km（其中下穿沪昆高铁双仓双回0.06km，由上海铁路设计院设计，工程量不计列在本工程内）。新建杆塔21基（其中单回耐张塔6基，双回路电缆终端2基，双回路耐张塔11基，双回路直线杆2基）。黄临1672线利旧紧线0.9km，鹿村1321线利旧紧线0.93km。

拆除段：拆除原鹿村1321线单回架空线路导线3.9km，拆除黄临1672线单回架空线路导线3.85km，拆除单回路角钢塔26基。

1.3 评价因子与评价标准

1.评价因子

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为50Hz，工频电场、工频磁场即指以50Hz交变的电场和磁场。本项目110kV输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。故本项目电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

2.评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014),本项目环境影响评价执行如下标准:以4000V/m作为工频电场强度公众曝露控制限值,以100 μ T作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所,工频电场强度控制限值为10kV/m。

1.4 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中有关规定,本项目110kV输电线路架空线路边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级;110kV输电线路为电缆敷设,地下电缆电磁环境评价等级为三级。

1.5 评价范围

110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m区域,110kV电缆线路电磁环境评价范围为管廊两侧边缘各外延5m的区域。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响,特别是对电磁环境敏感目标的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

本项目环境敏感目标具体见下表1。

表1 本项目环境敏感目标一览表

序号	行政区	环境保护目标名称	功能	规模	建筑结构	建筑物高度	与工程相对位置关系
1	金华市婺城区	金华市仁义实木家具厂	工厂	约5人	1层尖顶	约4.5m	拟建110kV黄临1672线东北侧约25m
2		雅村自然村115号	办公	约5人	1层尖顶	约4.5m	拟建110kV鹿村1321线西南侧约30m
3		雅村自然村民房	民房	约5人	5层尖顶	约16.5m	拟建110kV鹿村1321线西南侧约25m
4		季家自然村79号	民房	约4人	4层尖顶	约13.5m	拟建架空线路南侧约17m
5		季家自然村民房	民房	约2人	1层尖顶	约4.5m	拟建架空线路南侧约27m

6	季家自然村 3 号 (等 5 户)	民房	约15人	2~4 层尖顶	约 7.5~13.5m	拟建架空线路南侧约 14m
7	塑料加工厂	工厂	约10人	3 层尖顶	约10.5m	拟建架空线路东侧约 14m
8	筱溪村民房 1(等 2 户)	民房	约5人	1~2 层尖顶	约 4.5~7.5m	拟建架空线路西侧约 21m
9	筱溪村民房 2(等 2 户)	民房	约7人	2~5 层尖顶	约 7.5~16.5m	拟建架空线路西侧约 24m
10	筱溪村郑氏民房 (等 4 户)	民房	约16人	4 层尖顶	约13.5m	拟建架空线路西侧约 8m

2.电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于 2023 年 9 月 12~13 日、2023 年 11 月 16 日对线路沿线进行了现状监测。

2.1 监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

2.2 监测点位及布点方法

(1) 监测点位

对本项目环境保护目标处进行了布点监测，点位图见图 1~图 7。

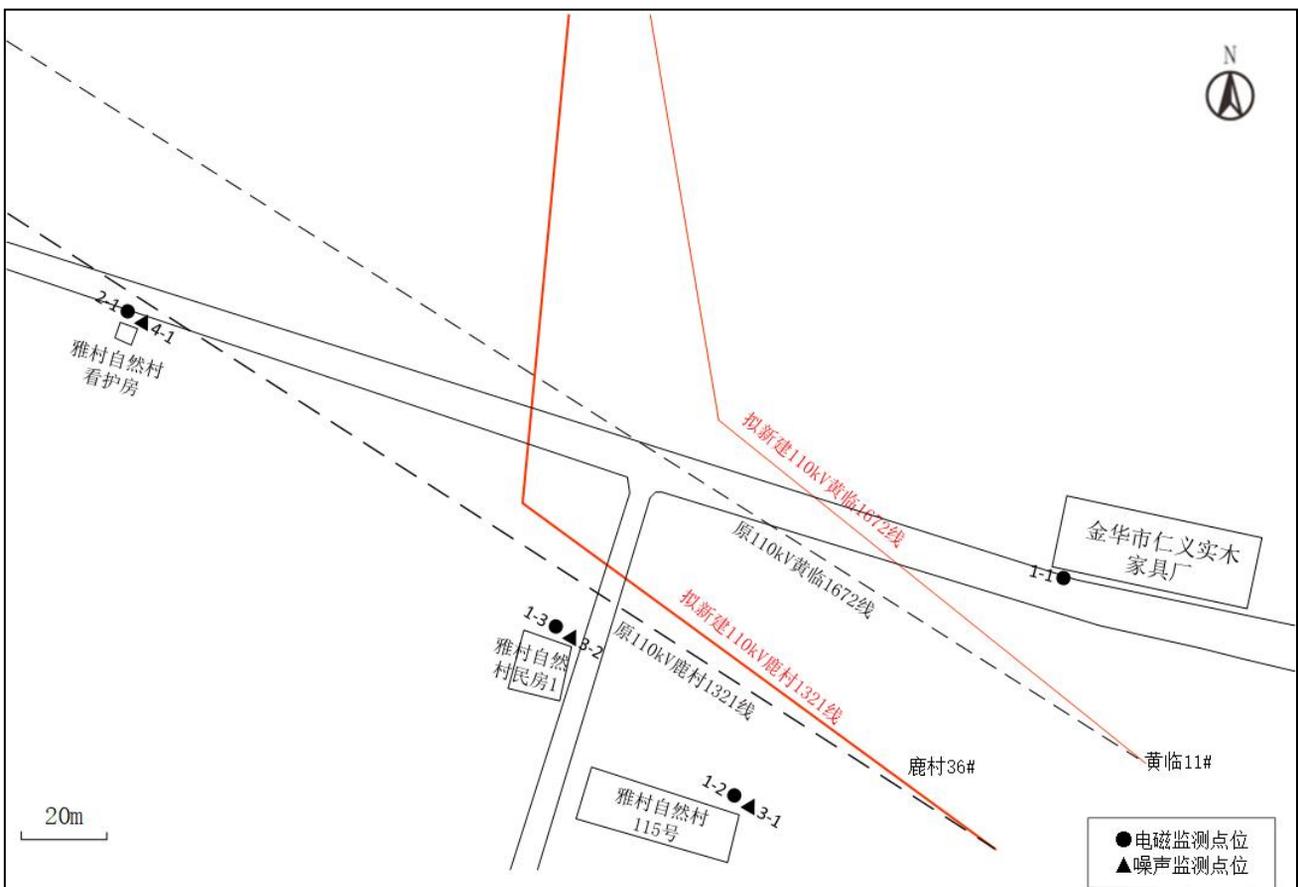


图 1 监测点位示意图 1

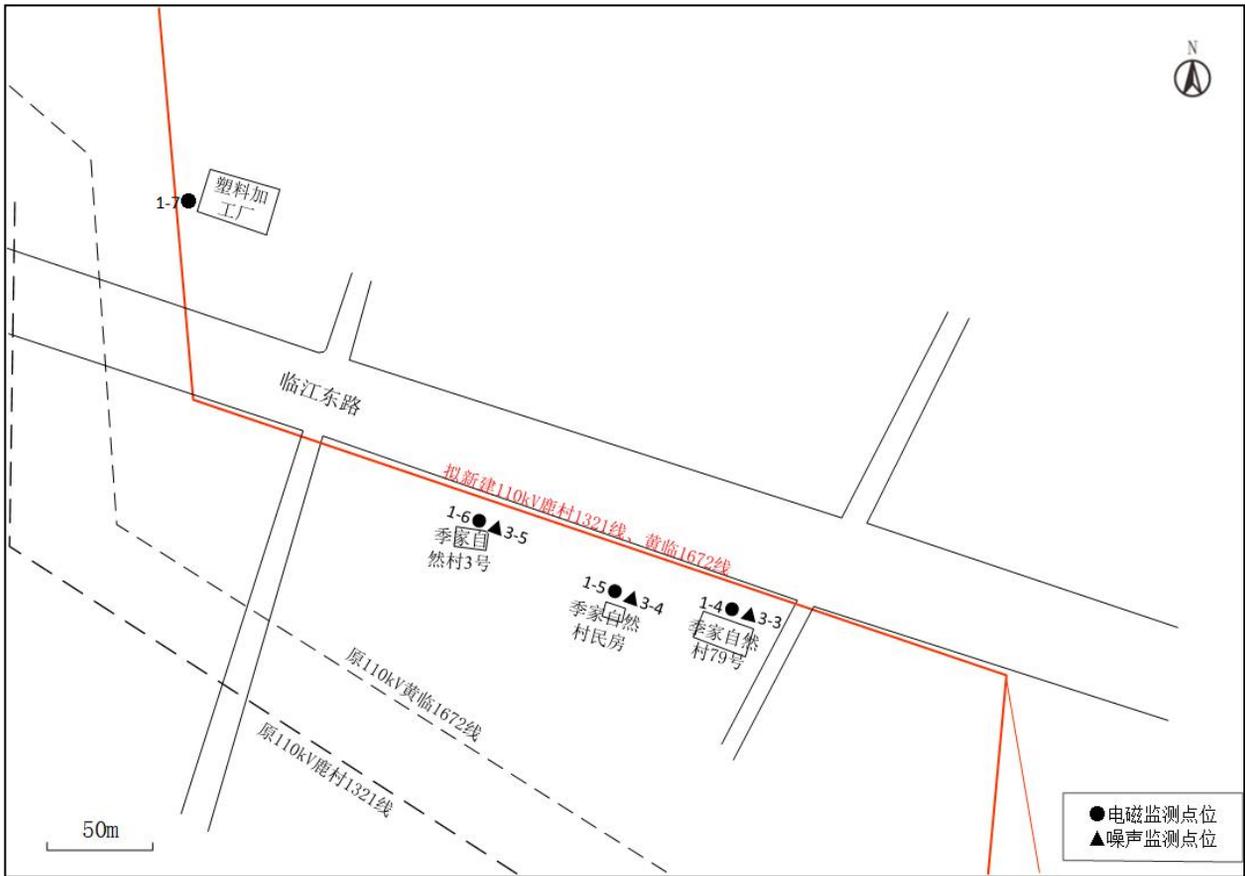


图2 监测点位示意图2

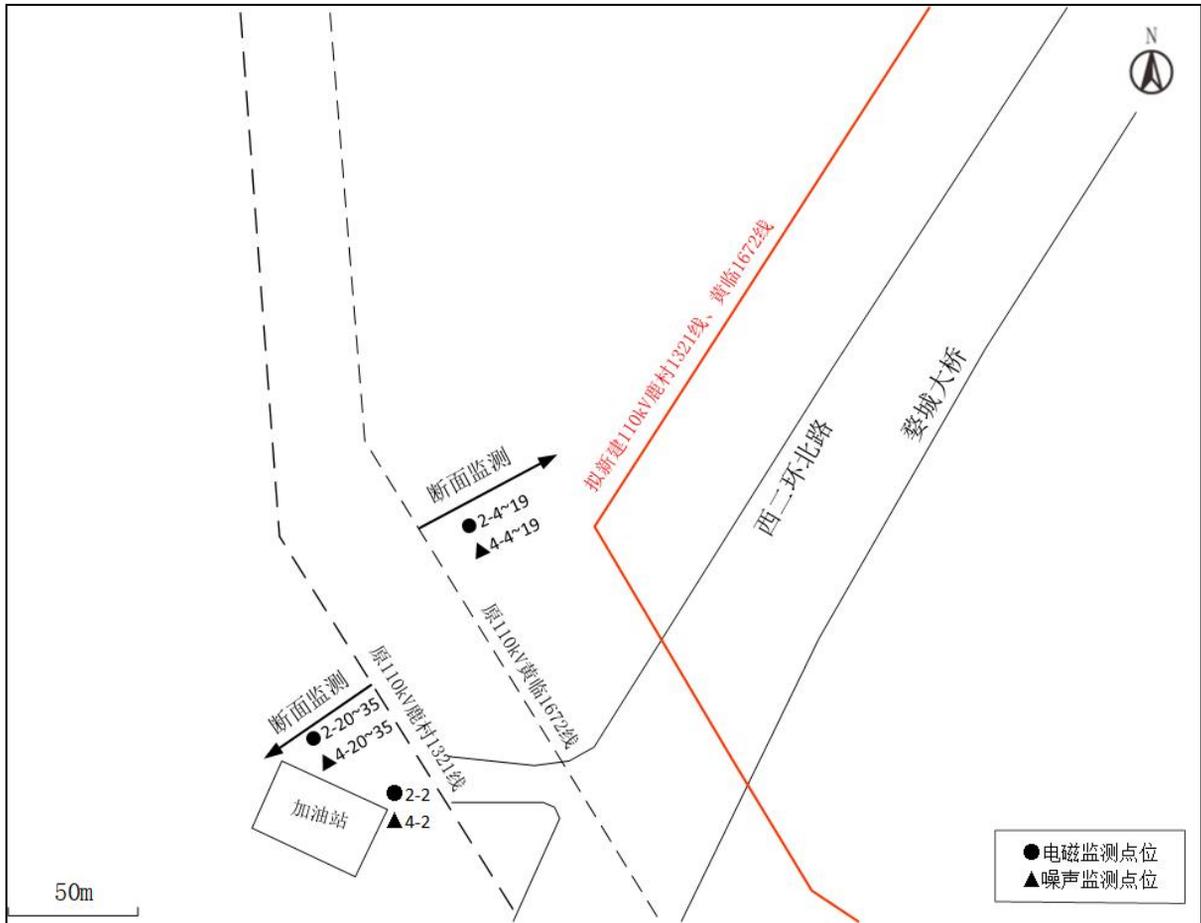


图3 监测点位示意图3

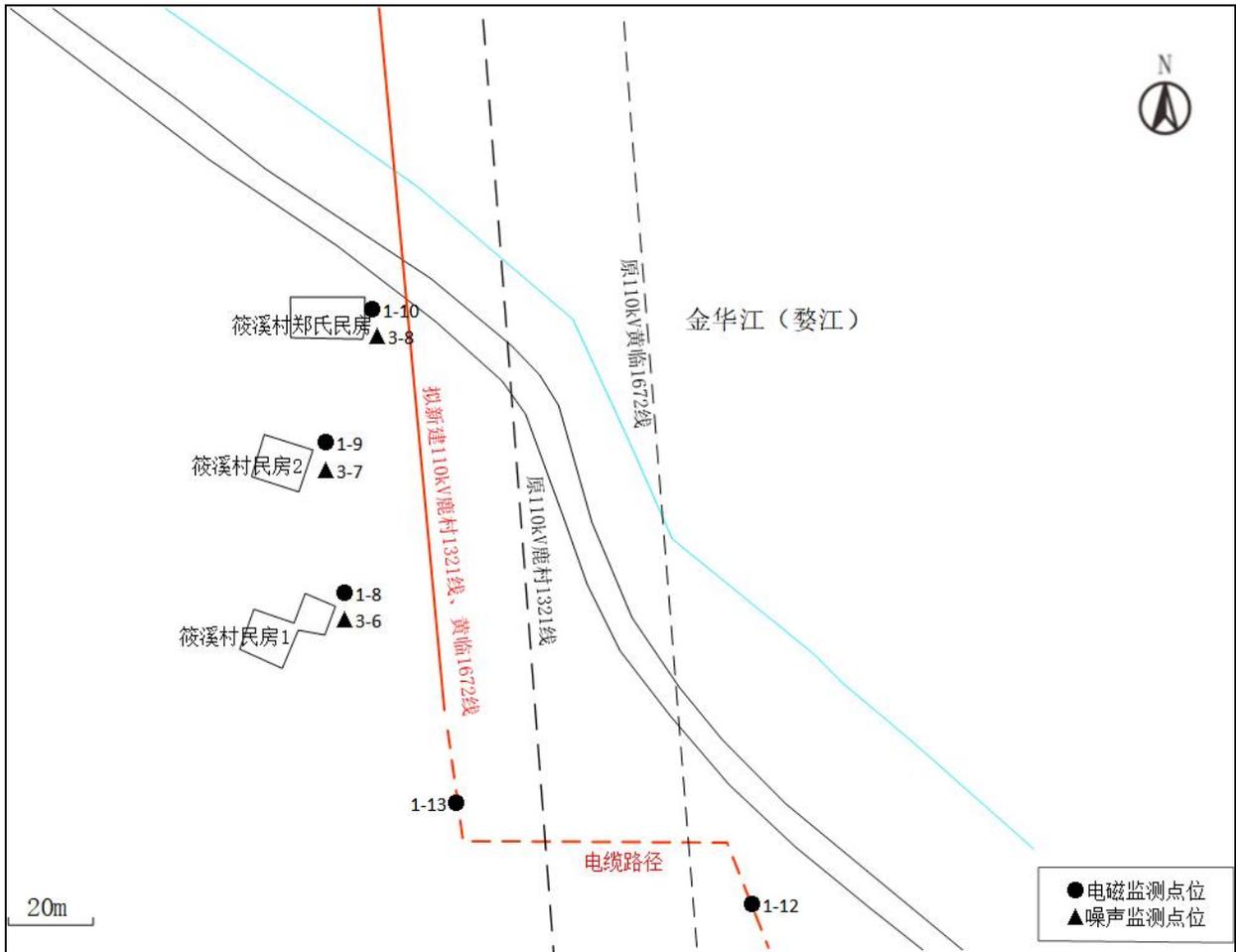


图4 监测点位示意图4

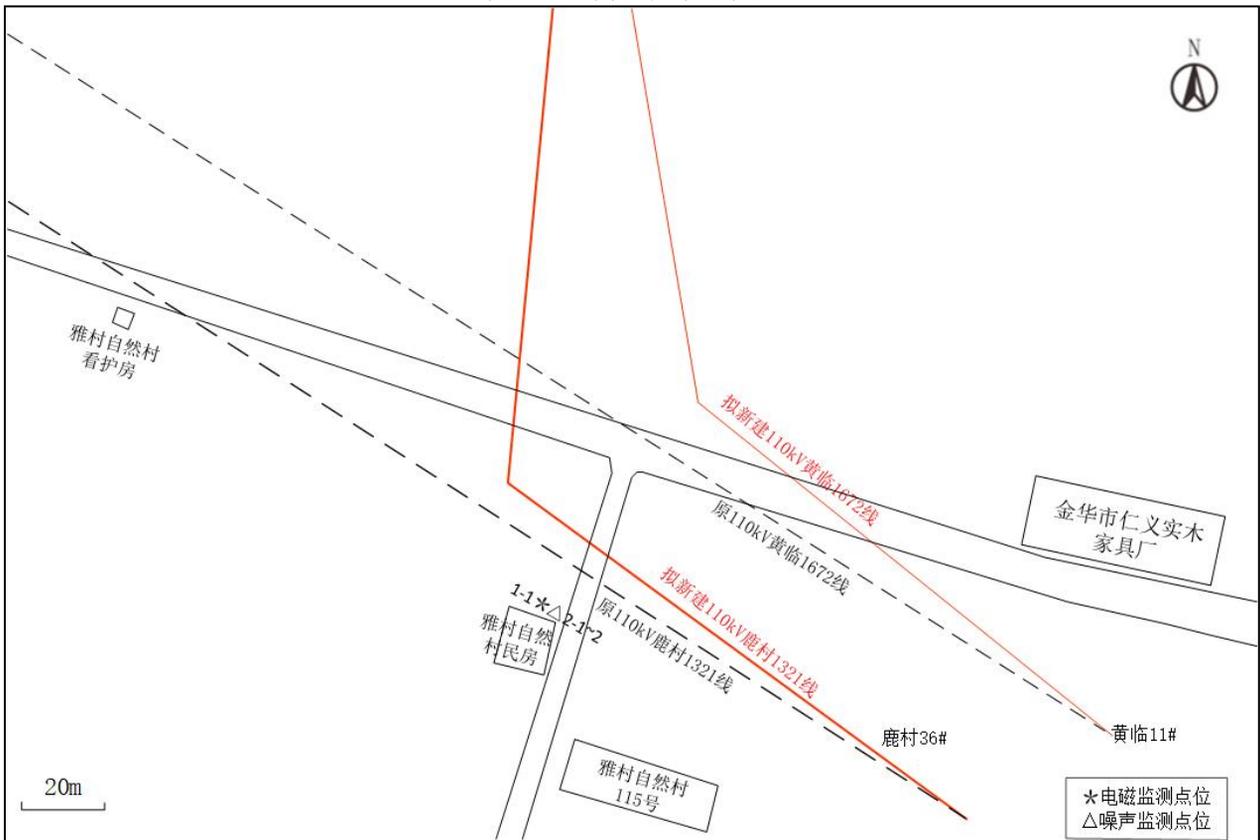


图5 监测点位示意图5

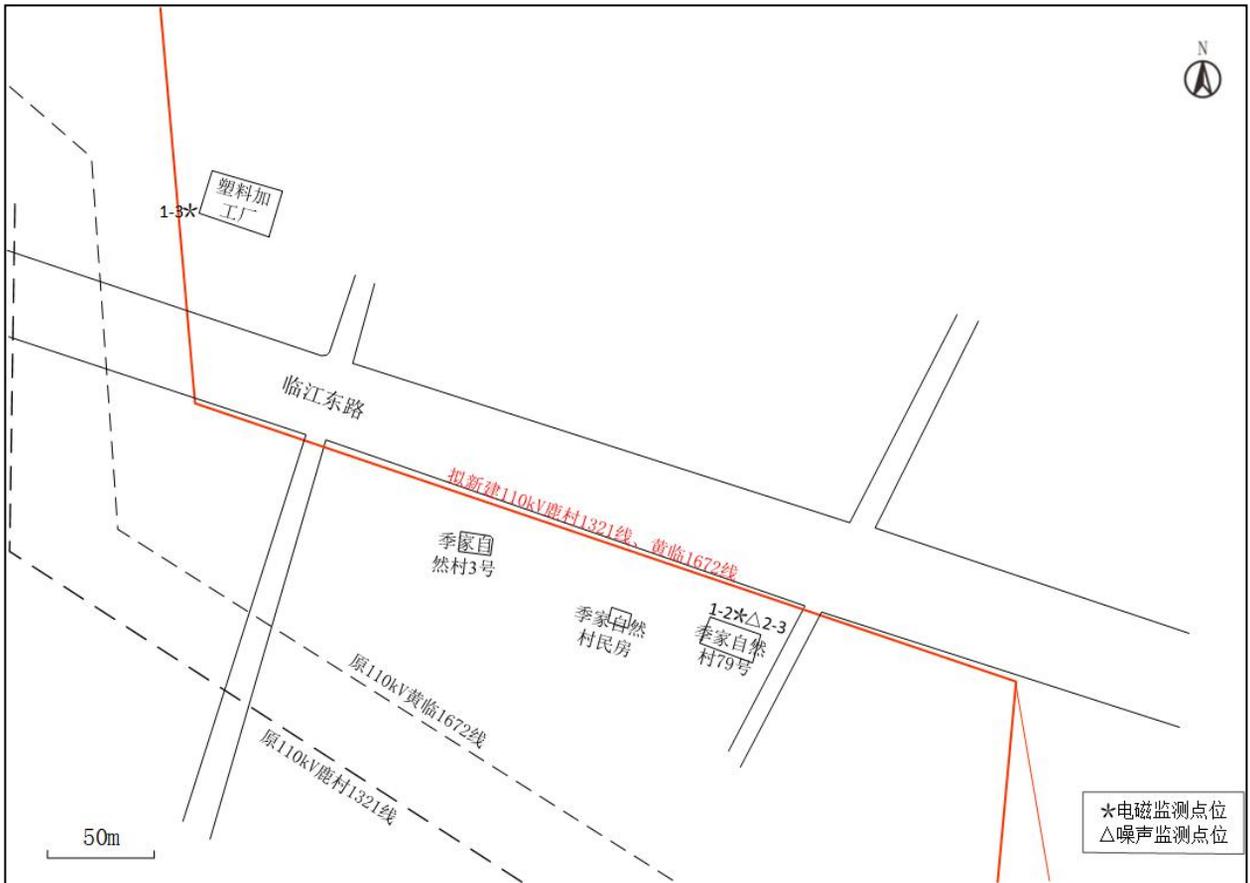


图6 监测点位示意图6

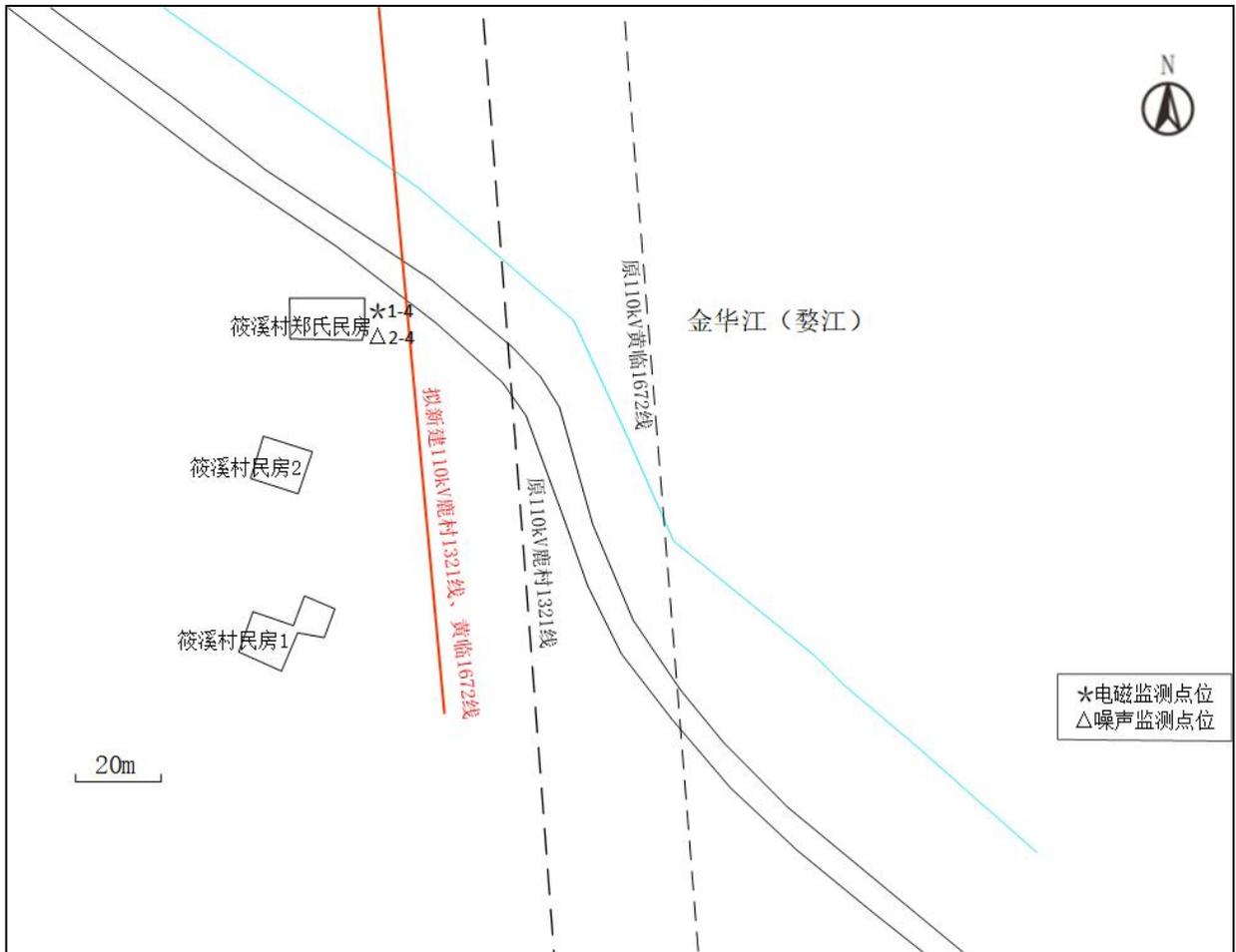


图7 监测点位示意图7

(2) 布点方法

敏感点：在建筑物（民房）外监测，选择在建筑物（民房）靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物（民房）不小于 1m 处布点。

2.3 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

2.4 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.5 监测仪器及参数

表 2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

监测日期	2023 年 9 月 12~13 日	2023 年 11 月 16 日
仪器名称	电磁辐射分析仪	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04	SEM-600/LF-04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05038361	05038014
量程	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院	上海市计量测试技术研究院
检定/校准证书	2023F33-10-4675073002	2023F33-10-4610662002
检定/校准有效期	2023 年 7 月 6 日~2024 年 7 月 5 日	2023 年 6 月 7 日~2024 年 6 月 6 日

2.6 监测时间及监测条件

2023 年 9 月 12 日昼间(10:00~18:00)：天气晴，温度 34.0℃-34.4℃，相对湿度 51.0%-51.4%，风速 0.6m/s~1.0m/s。

2023 年 11 月 16 日昼间(10:00~18:00)：天气晴，温度 15.4℃-16.0℃，相对湿度 50.8%-51.2%，风速 1.4m/s~1.6m/s。

2.7 监测结果

本项目环境敏感目标现状电磁监测结果见表 3。

表3 环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
A、110kV 黄临 1672 线				
1	金华市仁义实木家具厂	9.48	0.03	拟建架空线路东北侧约 25m
B、110kV 鹿村 1321 线				

2	雅村自然村 115 号	6.57	0.02	拟建架空线路西南侧约 30m
3	雅村自然村民房	71.3	0.02	拟建架空线路西南侧约 25m
4	雅村自然村民房五层平台*	266	0.02	
C、110kV 黄临 1672 线、鹿村 1321 线				
5	季家自然村 79 号	2.07	0.02	拟建架空线路南侧约 17m
6	季家自然村 79 号三层平台*	5.22	0.02	
7	季家自然村民房	3.20	0.03	拟建架空线路南侧约 27m
8	季家自然村 3 号	2.51	0.02	拟建架空线路南侧约 14m
9	塑料加工厂	6.51	0.03	拟建架空线路东侧约 14m
10	塑料加工厂三层平台*	117	0.02	
11	筱溪村民房 1	8.94	0.14	拟建架空线路西侧约 21m
12	筱溪村民房 2	2.16	0.03	拟建架空线路西侧约 24m
13	筱溪村郑氏民房	10.16	0.02	拟建架空线路西侧约 8m
14	筱溪村郑氏民房四层平台*	46.2	0.04	

注：*点位为 2023 年 11 月 16 日补充监测，其余点位为 2023 年 9 月 12~13 日监测。

由上表可知，本项目环境敏感目标工频电场强度现状监测值为 2.07V/m~266V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.02 μ T~0.14 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目架空线段电磁环境影响评价等级为二级，一般采用模式预测的方式预测运行中产生的电磁环境影响；对 110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

3.2 电磁环境影响模式预测

3.2.1 输电线路

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

1.工频电场强度计算模式

A1、单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \wedge & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \wedge & \lambda_{2n} \\ \dots & & \wedge & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \wedge & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中：[U_i]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q_i]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ_{ij}]——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷替代，用 i,j,...表示相互平行的实际导线，用 i',j', ...表示它们的镜像，如下图（图 9）所示，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (\text{公式 2})$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2L_{ij}'}{L_{ij}} \quad (\text{公式 3})$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (\text{公式 4})$$

式中：ε₀——真空节电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{F/m}$ ；

R_i——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，R_i的计算公式为：

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{公式 5})$$

式中：R——分裂导线半径，m；（如图 8 所示）

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用公式 1 即可解出[Q]矩阵。

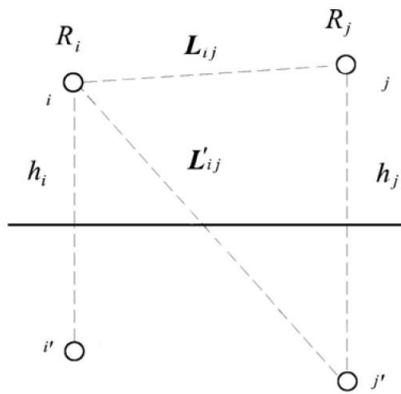


图8 电位系数计算图

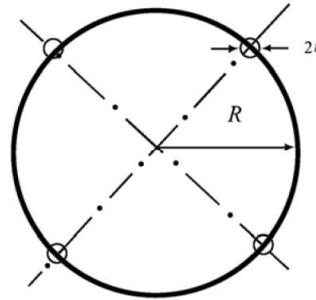


图9 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{公式 6})$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (\text{公式 7})$$

公式 1 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (\text{公式 8})$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (\text{公式 9})$$

A2、计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 10})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 11})$$

式中： x_i, y_i ——导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据公式 8 和公式 9 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \quad (\text{公式 12}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{公式 13})\end{aligned}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI}) \bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI}) \bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y \quad (\text{公式 14})\end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{公式 15})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{公式 16})$$

2.工频磁场强度计算模式

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 17})$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如下图，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁感应强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 18})$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L ——计算 A 点距导线的水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁感应强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

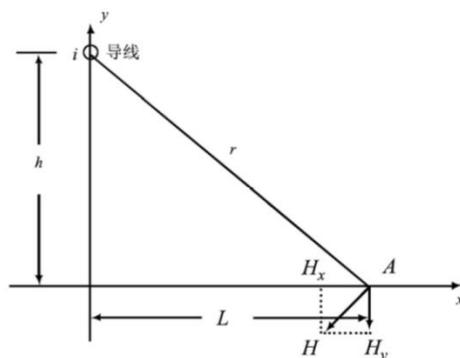


图 10 磁场向量图

3. 预测参数

线路预测一般采用直线塔，综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。对于输电线路，呼高越低，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。

本项目新建杆塔 21 基（其中转角塔 19 基、直线塔 2 基），其中 110-DB21GS-Z1 塔型为双回路直线塔、110-DC21D-DJC 塔型为其中档距最大、呼高最低的单回路塔型，故预测选择 110-DB21GS-Z1 双回路直线塔型作为预测双回架空线路新建段工频电磁场的最不利塔型，选择 110-DC21D-DJ 单回路转角角钢塔型作为预测单回架空线路新建段工频电磁场的最不利塔型。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 线路距离非居民区最低线高 6.0m，距离居民区最低线高 7.0m。因此，本次 110kV 双回架空输电线路新建段计算最低线高取 6.0m、7.0m 分别进行计算，本次 110kV 单回架空输电线路新建段计算最低线高取 6.0m、7.0m 分别进行计算。

（1）本项目 110kV 双回架空输电线路新建段预测参数见表 4。

表 4 输变电线路导线参数表

预测参数	双回路	预测计算杆塔类型一览图
电压等级	110kV（计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115.5kV）	
预测塔形	110-DB21GS-Z1	
导线型号	JL/G1A-300/25	
导线外径	23.8mm	
导线截面积	333.31mm ²	
单根导线计算载流量	670A	

导线对地最小距离	设计规范要求	6.0m（耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）/7.0m（居民区）	
分裂导线根数	不分裂		
相序排列	<p style="text-align: center;">B-2.31 B2.31</p> <p style="text-align: center;">4.00</p> <p style="text-align: center;">A-2.81 C2.81</p> <p style="text-align: center;">4.00</p> <p style="text-align: center;">C-2.31 A2.31</p>		

①预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在计算最大弧垂情况下，110kV 导线经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时对地距离应不小于 7.0m。本项目 110kV 双回架空输电线路新建段预测内容为经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所和经过居民区临近住宅两种典型情况。

②预测点位的确定

预测离地面 1.5m 高，垂直线路方向 50m 范围内的工频电场强度和工频磁感应强度。

③预测结果

本项目 110kV 双回架空输电线路新建段预测模式分为 2 种：经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所路段，导线对地最小距离 6.0m 时；经过居民区临近环境敏感目标处，导线对地最小距离 7.0m 时。以上 2 种模式距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 5、图 11、图 12。

表5 双回架空输电线路电磁环境影响预测结果

距线路中心 线水平距离 (m)	距边导线水平 距离 (m)	导线对地最小距离为 6.0m (非居民区)		导线对地最小距离为 7.0m (居民区)	
		工频电场 强度 (kV/m)	工频磁感应强 度 (μT)	工频电场 强度 (kV/m)	工频磁感应强 度 (μT)
0	边导线内	2.4492	15.0069	1.9877	11.6035
1	边导线内	2.4714	14.8577	1.9860	11.4864
2	边导线内	2.4772	14.3553	1.9591	11.1293
2.81	边导线下	2.3966	13.6439	1.8910	10.6668
3	0.19m	2.3628	13.4398	1.8673	10.5381
4	1.19m	2.0983	12.1974	1.6945	9.7633
5	2.19m	1.7392	10.8307	1.460	8.8929
6	3.19m	1.3621	9.5182	1.200	8.0143
7	4.19m	1.0195	8.3489	0.9468	7.1859
8	5.19m	0.7335	7.3423	0.7204	6.4355
9	6.19m	0.5071	6.4854	0.5290	5.7693
10	7.19m	0.3352	5.7569	0.3737	5.1833
15	12.19m	0.1376	3.3689	0.0905	3.1611
20	17.19m	0.1859	2.1433	0.1535	2.0571
25	22.19m	0.1714	1.4613	0.1535	1.4207
30	27.19m	0.1442	1.0522	0.1342	1.0310
35	32.19m	0.1188	0.7906	0.1130	0.7785
40	37.19m	0.0980	0.6143	0.0945	0.6070
45	42.19m	0.0815	0.4904	0.0793	0.4857
50	47.19m	0.0684	0.4001	0.0671	0.3970
52.81	50m	0.0623	0.3599	0.0613	0.3574

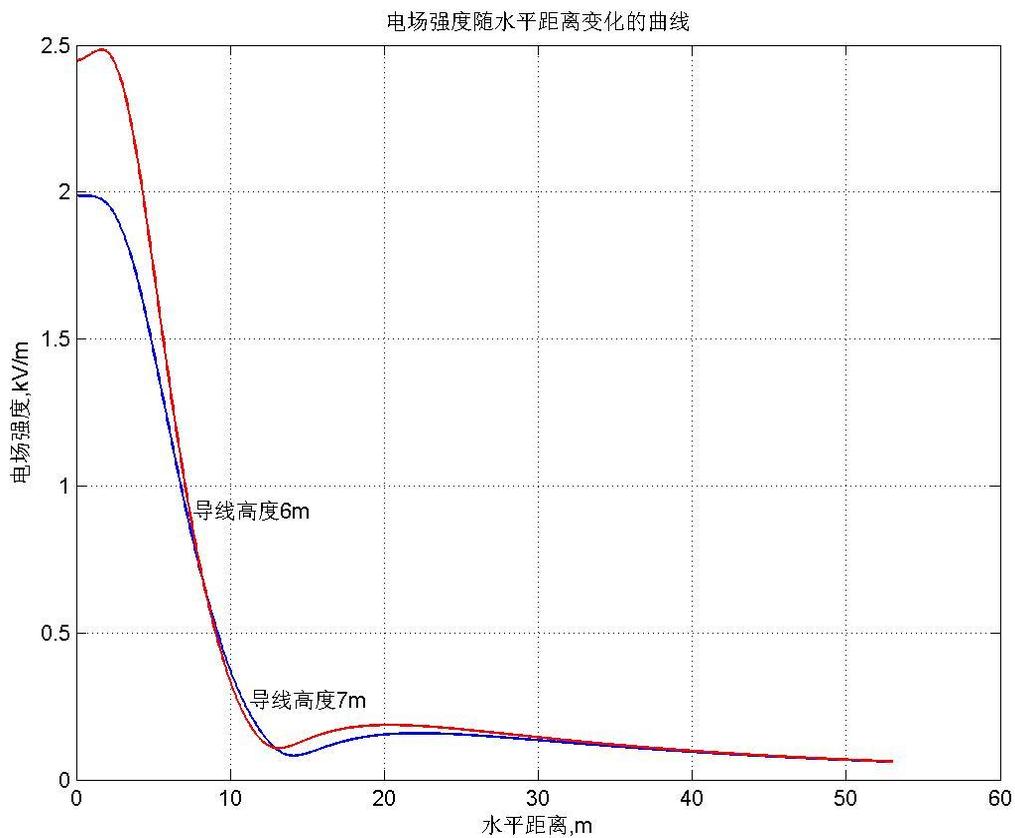


图 11 工频电场强度衰减趋势图

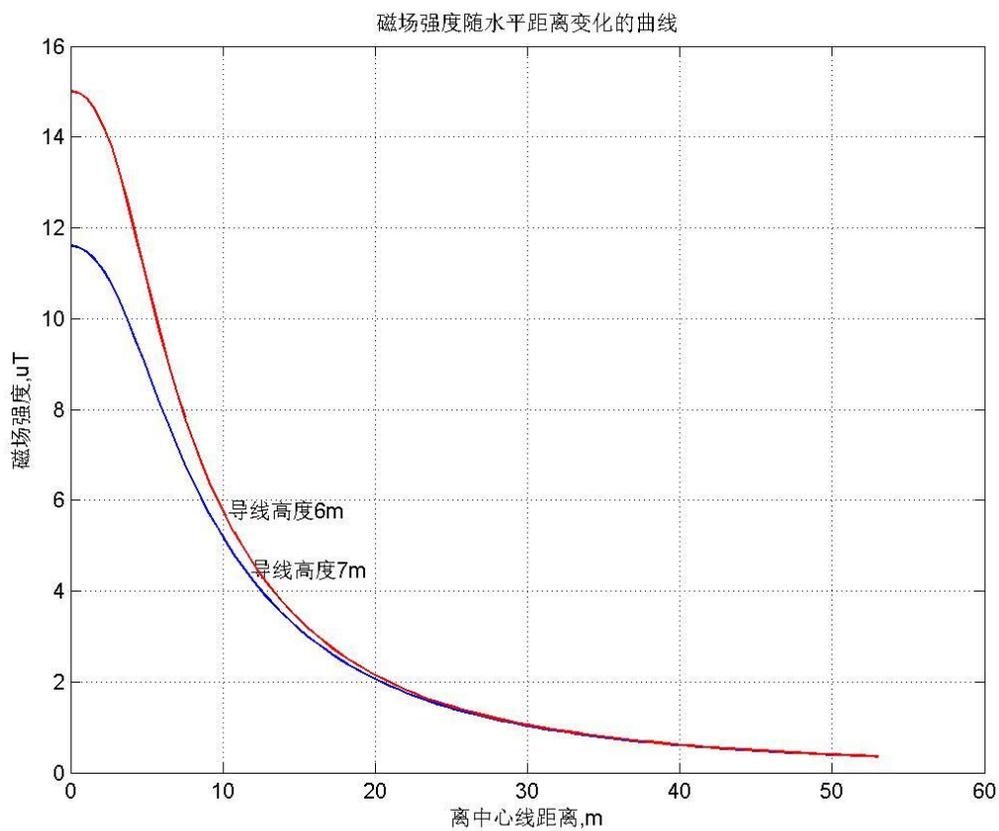


图 12 工频磁感应强度衰减趋势图

由表 5 预测结果可知，本项目 110kV 双回架空输电线路新建段经过非居民区内耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所线路段，导线对地最小距离 6.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2477.2V/m，位于边导线内、距线路中心 2m 处；工频磁感应强度最大预测值为 15.0069 μ T，位于边导线内、线路中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值。

经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离 7.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 1987.7V/m，位于边导线内、线路中心线下，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区的 4000V/m 的评价标准限值；工频磁感应强度最大预测值为 11.6035 μ T，位于边导线内、线路中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值。

(2) 本项目 110kV 单回架空输电线路新建段预测参数见表 6。

表 6 输变电线路导线参数表

预测参数		单回路	预测计算杆塔类型一览图
电压等级	110kV（计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115.5kV）		
预测塔形	110-DC21D-DJC		
导线型号	JL/G1A-300/25		
导线外径	23.8mm		
导线截面积	333.31mm ²		
单根导线计算载流量	670A		
导线对地最小距离	设计规范要求	6.0m（耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）/7.0m（居民区）	
分裂导线根数	不分裂		
相序排列	B0 4.0 A-4.5 C4.5		

①预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在计算最大弧垂情况下，110kV 导线经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时对地距离应不小于 7.0m。本项目 110kV 单回架空输电线路新建段预测内容为经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所和经过居民区临近住宅两种典型情况。

②预测点位的确定

预测离地面 1.5m 高，垂直线路方向 50m 范围内的工频电场强度和工频磁感应强度。

③预测结果

本项目 110kV 单回架空输电线路新建段预测模式分为 2 种：经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所路段，导线对地最小距离 6.0m 时；经过居民区临近环境敏感目标处，导线对地最小距离 7.0m 时；以上 2 种模式距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 7、图 13、图 14。

表 7 单回架空输电线路电磁环境影响预测结果

距线路中心线水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地最小距离为 6.0m (非居民区)		导线对地最小距离为 7.0m (居民区)	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	边导线内	1.1057	12.4968	0.9945	10.3686
1	边导线内	1.5082	13.3784	1.2948	10.9081
2	边导线内	1.9677	14.1907	1.6157	11.3401
3	边导线内	2.3948	14.7466	1.9002	11.5675
4	边导线内	2.6828	14.7970	2.0914	11.4891
4.5	边导线下	2.7455	14.5729	2.1384	11.3158
5	0.5	2.7472	14.1792	2.1500	11.0539
6	1.5	2.5853	12.9766	2.0734	10.3039
7	2.5	2.2745	11.4707	1.8947	9.3575
8	3.5	1.9112	9.9416	1.6621	8.3480
9	4.5	1.5624	8.5522	1.4175	7.3744
10	5.5	1.2594	7.3585	1.1876	6.4897
15	9.5	0.4355	3.7808	0.4642	3.5539
20	14.5	0.1954	2.2492	0.2107	2.1681
25	19.5	0.1188	1.4809	0.1221	1.4452
30	24.5	0.0860	1.0453	0.0851	1.0272
35	29.5	0.0670	0.7757	0.0652	0.7656
40	34.5	0.0541	0.5978	0.0523	0.5918
45	39.5	0.0446	0.4744	0.0431	0.4706

50	44.5	0.0373	0.3855	0.0361	0.3829
54.5	50	0.0322	0.3251	0.0312	0.3233

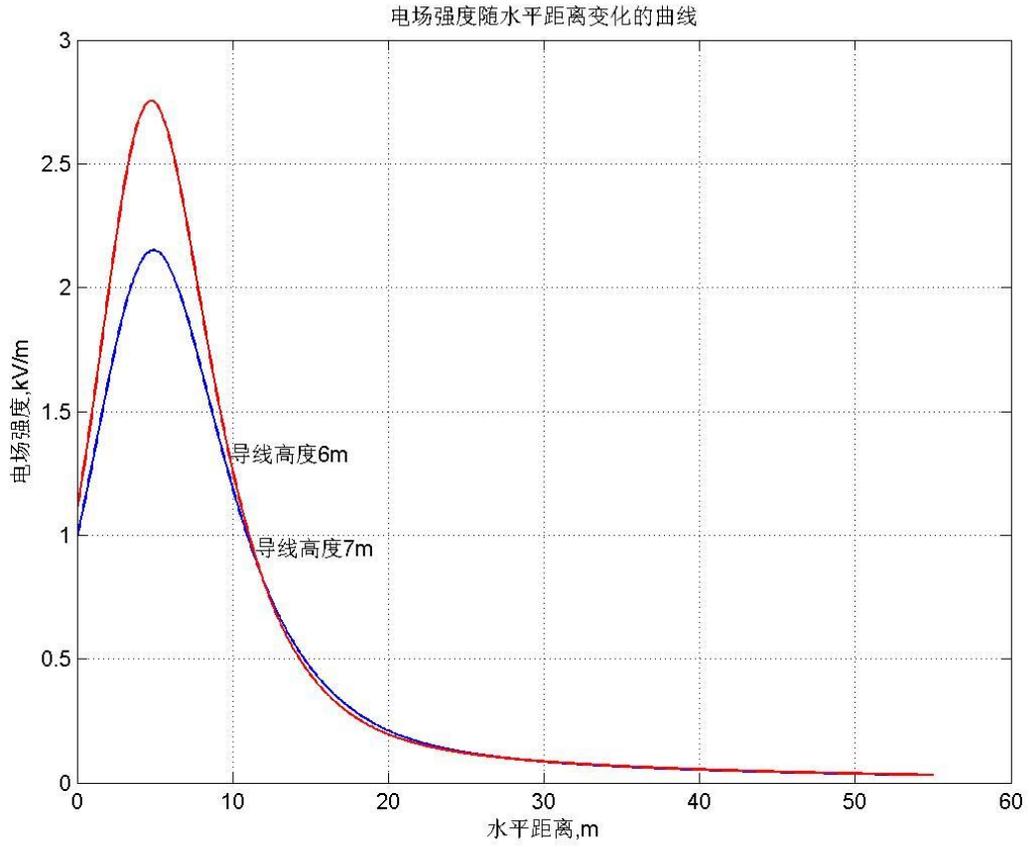


图 13 工频电场强度衰减趋势图

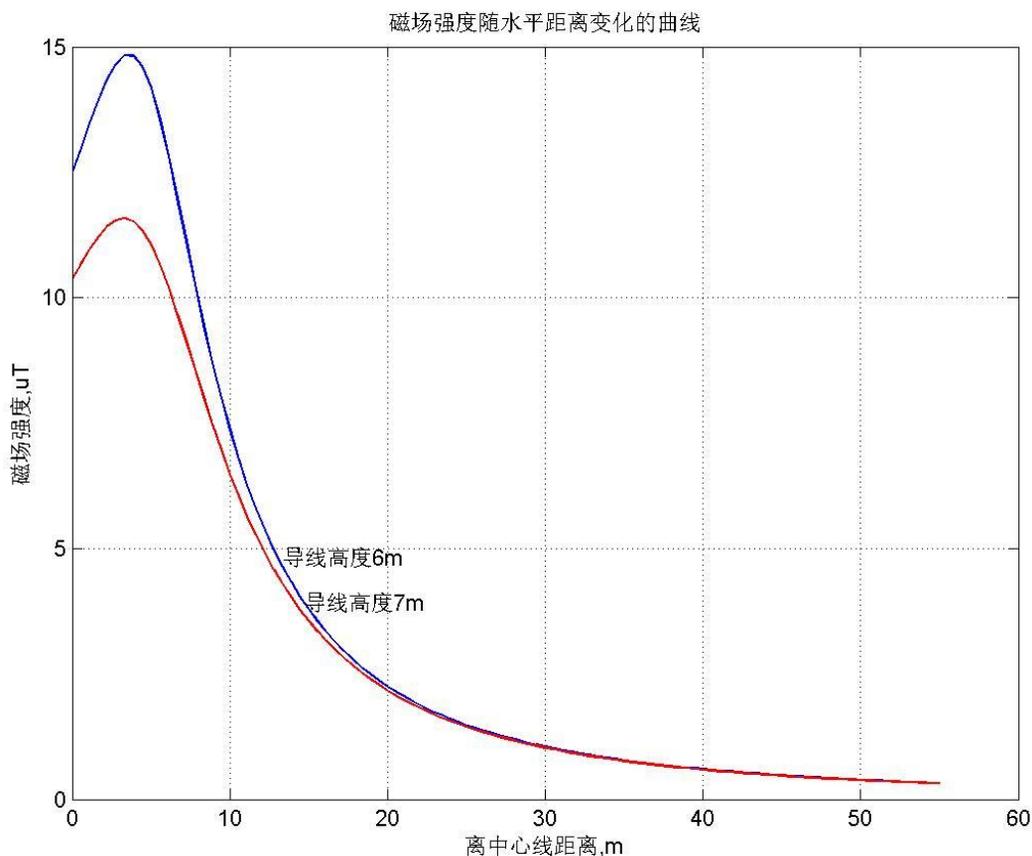


图 14 工频磁感应强度衰减趋势图

由表 8 预测结果可知，本项目 110kV 单回架空输电线路新建段经过非居民区内耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所线路段，导线对地最小距离 6.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2747.2V/m，位于距边导线 0.5m、线路中心 5m 处；工频磁感应强度最大预测值为 14.7970 μ T，位于边导线内、距线路中心 4m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值。

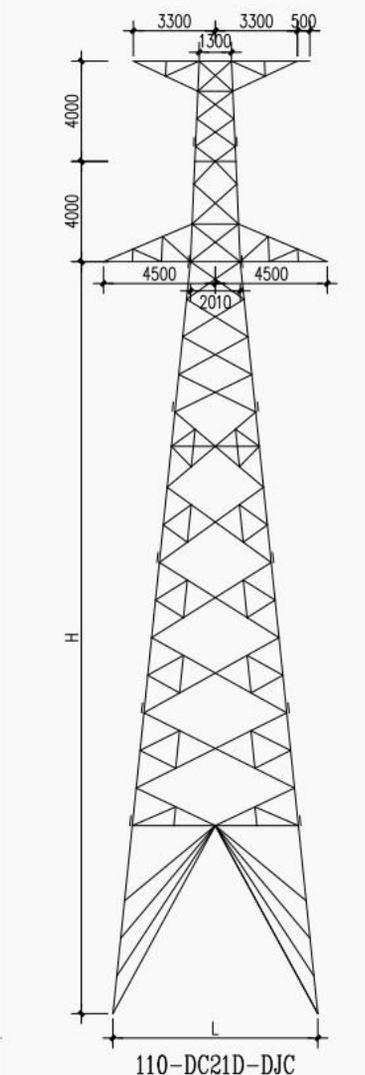
经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离 7.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2150.0V/m，位于距边导线 0.5m、线路中心 5m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众暴露控制限值；工频磁感应强度最大预测值为 11.5675 μ T，位于边导线内、距线路中心 3m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值。

（3）本项目 110kV 单回架空输电线路并行段预测参数见表 8。

表 8 输变电线路导线参数表

预测参数	单回路（并行）	预测计算杆塔类型一览表
电压等级	110kV（计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115.5kV）	

预测塔形	110-DC21D-DJC	
导线型号	JL/G1A-300/25	
导线外径	23.8mm	
导线截面积	333.31mm ²	
单根导线 计算载流量	670A	
导线对地 最小距离	设计规 范要求	6.0m（耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、 道路等场所）/7.0m（居民区）
分裂导线根数	不分裂	
相序排列	<p style="text-align: center;">B-16 B16</p> <p style="text-align: center;">4.0 4.0</p> <p style="text-align: center;">C-20.5 A-11.5 A11.5 C20.5</p>	



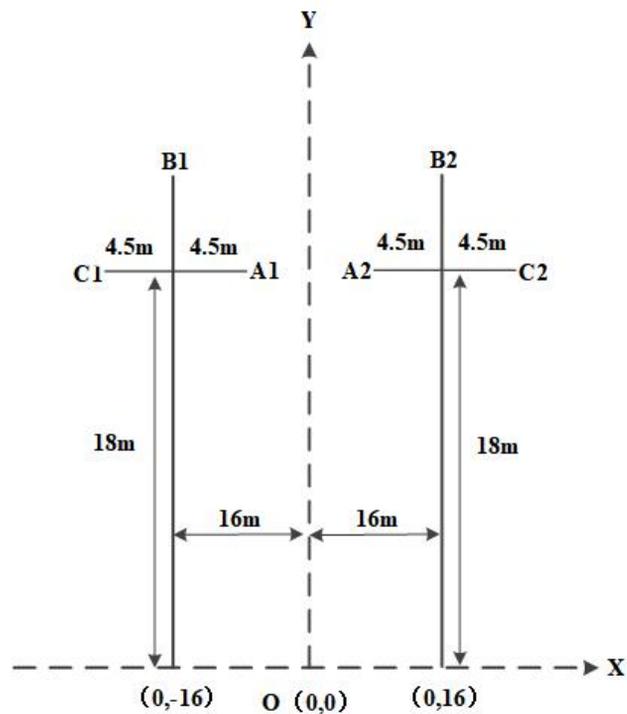


图 15 本项目单回架空并行线路导线相对位置示意图

①预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，在计算最大弧垂情况下，110kV 导线经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时对地距离应不小于 7.0m。本项目 110kV 输电线路改建段预测内容为经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所和经过居民区临近住宅两种典型情况。

②预测点位的确定

预测离地面 1.5m 高，垂直线路方向±50m 范围内的工频电场强度和工频磁感应强度。

③预测结果

本项目 110kV 单回架空输电线路并行段预测模式分为 2 种：经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所路段，导线对地最小距离 6.0m 时；经过居民区临近环境敏感目标处，导线对地最小距离 7.0m 时。以上 2 种模式距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 9、图 16、图 17。

表 9 电磁环境影响预测结果

距线路中心线水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地最小距离为 6.0m(非居民区)		导线对地最小距离为 7.0m (居民区)	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-70.5	-50	0.0438	0.2902	0.0434	0.2882
-70	-49.5	0.0445	0.2954	0.0441	0.2934
-65	-44.5	0.0529	0.3570	0.0525	0.3541
-60	-39.5	0.0642	0.4402	0.0638	0.4358
-55	-34.5	0.0801	0.5558	0.0797	0.5489
-50	-29.5	0.1037	0.7230	0.1033	0.7116
-45	-24.5	0.1414	0.9763	0.1409	0.9559
-40	-19.5	0.2070	1.3824	0.2054	1.3425
-35	-14.5	0.3313	2.0799	0.3230	1.9922
-30	-9.5	0.5732	3.3643	0.5333	3.1442
-25	-4.5	0.9308	5.7590	0.7936	5.1686
-20.5	外侧边导线下	0.9101	9.0036	0.7228	7.7952
-20	外侧边导线内	0.8622	9.4031	0.6876	8.1162
-16	中心线下	1.1271	12.9364	1.0199	10.7779
-15	内侧边导线内	1.5445	13.9019	1.3342	11.3948
-11.5	内侧边导线下	2.8196	15.1647	2.2176	11.9190
-10	内侧边导线外	2.6799	13.4609	2.1740	10.8630
-9	内侧边导线外	2.3862	11.8695	2.0124	9.8718

-8	内侧边导线外	2.0433	10.2640	1.7997	8.8184
-7	内侧边导线外	1.7186	8.8161	1.5781	7.8104
-6	内侧边导线外	1.4437	7.5857	1.3746	6.9068
-5	内侧边导线外	1.2265	6.5726	1.2022	6.1302
-4	内侧边导线外	1.0635	5.7548	1.0643	5.4829
-3	内侧边导线外	0.9470	5.1074	0.9597	4.9592
-2	内侧边导线外	0.8686	4.6103	0.8847	4.5517
-1	内侧边导线外	0.8211	4.2503	0.8349	4.2546
0	内侧边导线外	0.7987	4.0212	0.8063	4.0648
1	内侧边导线外	0.7969	3.9231	0.7954	3.9822
2	内侧边导线外	0.8124	3.9603	0.7989	4.0081
3	内侧边导线外	0.8425	4.1394	0.8141	4.1449
4	内侧边导线外	0.8845	4.4723	0.8378	4.3979
5	内侧边导线外	0.9348	4.9284	0.8664	4.7536
6	内侧边导线外	0.9885	5.4776	0.8953	5.1852
7	内侧边导线外	1.0388	6.1044	0.9189	5.6773
8	内侧边导线外	1.0768	6.7946	0.9302	6.2169
9	内侧边导线外	1.0919	7.5317	0.9220	6.7902
10	内侧边导线外	1.0734	8.2972	0.8884	7.3834
11.5	内侧边导线下	0.9694	9.4606	0.7870	8.2826
15	内侧边导线内	0.8124	12.1798	0.7438	10.3051
16	中心线下	1.0818	12.9975	0.9681	10.8418
20	外侧边导线内	2.6663	14.9827	2.0728	11.6812
20.5	外侧边导线下	2.7298	14.7154	2.1208	11.4716
25	4.5	1.5529	8.4911	1.4065	7.3379
30	9.5	0.5311	4.1908	0.5545	3.9111
35	14.5	0.2357	2.4121	0.2496	2.3180
40	19.5	0.1481	1.5514	0.1491	1.5117
45	24.5	0.1113	1.0762	0.1085	1.0567
50	29.5	0.0892	0.7881	0.0861	0.7776
55	34.5	0.0735	0.6012	0.0709	0.5950
60	39.5	0.0615	0.4733	0.0596	0.4694
65	44.5	0.0522	0.3821	0.0507	0.3796
70	49.5	0.0448	0.3149	0.0437	0.3132
70.5	50	0.0442	0.3092	0.0430	0.3075

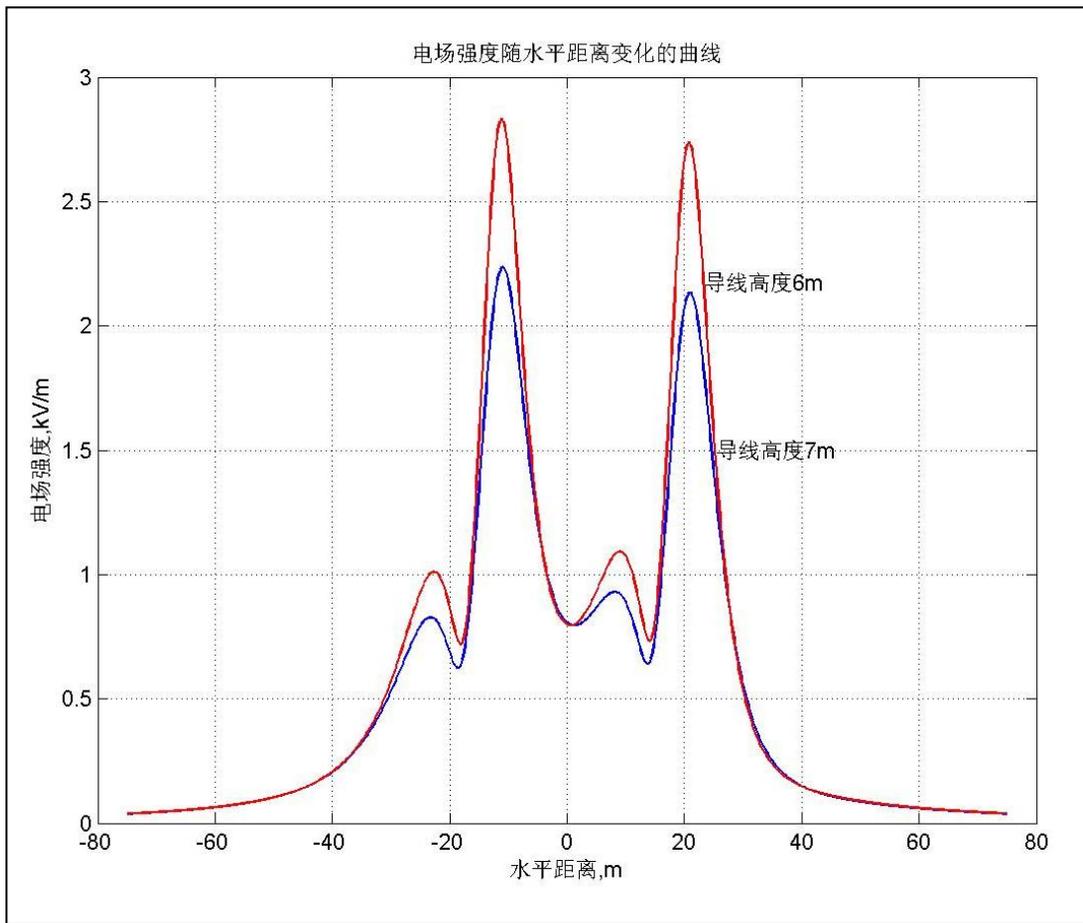


图 16 工频电场强度衰减趋势图

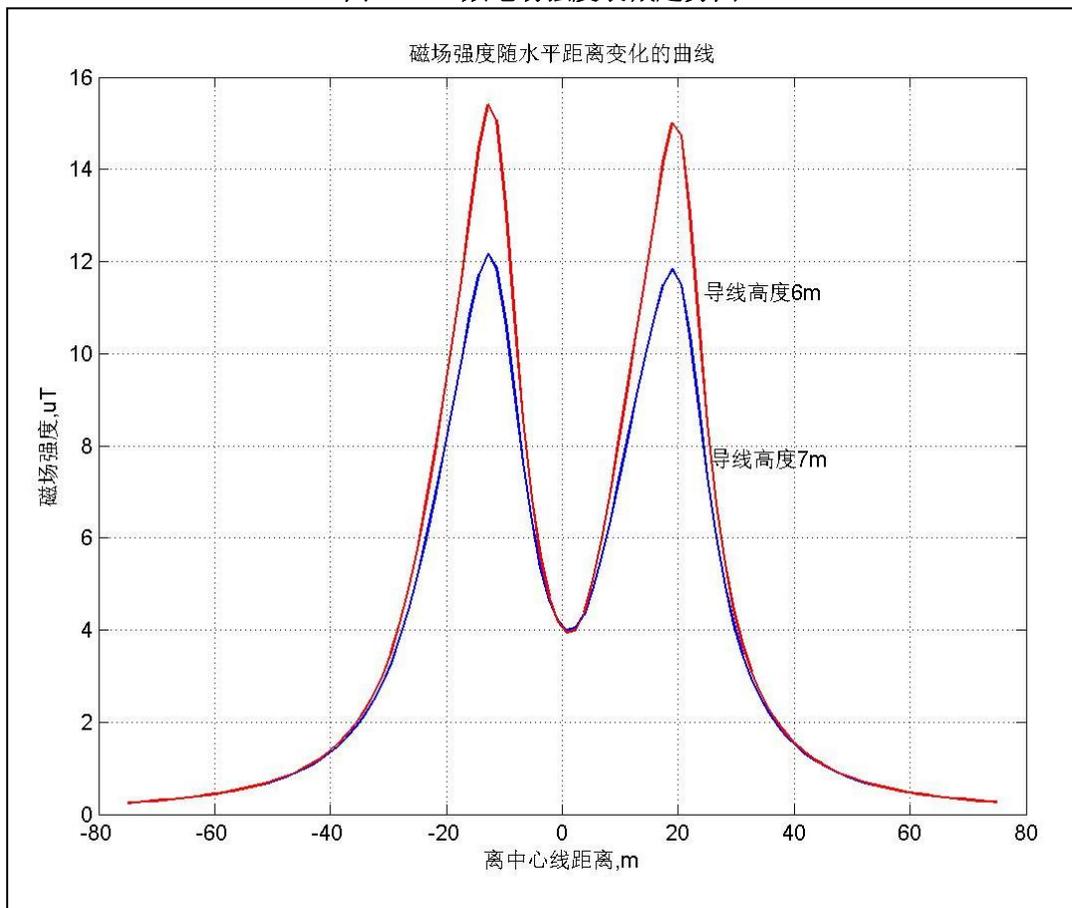


图 17 工频磁感应强度衰减趋势图

由表9预测结果可知，本项目110kV单回架空输电线路并行段经过非居民区内耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所线路段，导线对地最小距离6.0m时，距地面1.5m高度处，工频电场强度最大预测值为2819.6V/m，位于内侧边导线距线路中心-11.5m处；工频磁感应强度最大预测值为15.1647μT，位于内侧边导线距线路中心-11.5m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所工频电场强度10kV/m及工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值。

经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离7.0m时，距地面1.5m高度处，工频电场强度最大预测值为2217.6V/m，位于内侧边导线距线路中心-11.5m处，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值；工频磁感应强度最大预测值为11.9190μT，位于内侧边导线距线路中心-11.5m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值。

3.3 敏感目标处电磁环境影响预测

本项目110kV架空输电线路环境敏感目标处电磁场强度预测结果见表10。

表10 敏感点电磁场强度计算结果（预测线高7.0m）

序号	环境保护目标	方位及最近距离（m）	房屋结构	预测点距地面高度(m)	工频电场强度 E (kV/m)	工频磁感应强度 B (μT)	
双回段							
1	季家自然村 79 号	架空线路南侧约 17m	4 层尖顶	1 层	1.5	0.1253	2.6417
				2 层	4.5	0.1903	3.0692
				3 层	7.5	0.2660	3.4392
				4 层	10.5	0.3262	3.6583
2	季家自然村民房	架空线路南侧约 27m	1 层尖顶	1 层	1.5	0.1466	1.243
3	季家自然村 3 号（等 5 户）	架空线路南侧约 14m	2 层尖顶	1 层	1.5	0.0818	3.4714
				2 层	4.5	0.2358	4.2463
4	塑料加工厂	架空线路东侧约 14m	3 层尖顶	1 层	1.5	0.0818	3.4714
				2 层	4.5	0.2358	4.2463
				3 层	7.5	0.3763	4.9798
5	筱溪村民房 1（等 2 户）	架空线路西侧约 21m	1 层尖顶	1 层	1.5	0.1568	1.9018
6	筱溪村民房 2（等 2 户）	架空线路西侧约 24m	2 层尖顶	1 层	1.5	0.1560	1.5233
				2 层	4.5	0.1646	1.6567
7	筱溪村郑氏民房	架空线路西侧约 8m	4 层尖顶	1 层	1.5	0.7204	6.4355

	(等 4 户)			2 层	4.5	0.9812	9.6282
				3 层	7.5	1.3947	13.9217
				4 层	10.5	1.7290	17.1438
单回段							
8	金华市仁义实木家具厂	110kV 黄临 1672 线东北侧约 25m	1 层尖顶	1 层	1.5	0.1221	1.4452
9	雅村自然村 115 号	110kV 鹿村 1321 线西南侧约 30m	1 层尖顶	1 层	1.5	0.0851	1.0272
10	雅村自然村民房	110kV 鹿村 1321 线西南侧约 25m	5 层尖顶	1 层	1.5	0.1221	1.4452
				2 层	4.5	0.1241	1.5422
				3 层	7.5	0.1269	1.6016
				4 层	10.5	0.1287	1.6147
				5 层	13.5	0.1283	1.5805

由表 10 可知，本项目 110kV 架空输电线路经过沿线敏感目标时，**导线对地最小距离 7m** 时，敏感点工频电场强度最大预测值为 1729.0V/m，位于筱溪村郑氏民房四层处；工频磁感应强度最大预测值为 17.1438 μ T，位于筱溪村郑氏民房四层处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值

3.2.2 输电线路（电缆段）

1. 类比对象的选择

本次双回电缆类比分析选择与本项目电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的 110kV 松春 1433 线、春江 1434 线电缆线路作为类比对象，可比性分析见表 11。

表 11 电缆线路类比可比性分析表

类比项目	松春 1433 线、春江 1434 线电缆线路	本项目线路
电压等级	110kV	110kV
回路数	双回路电缆	双回路电缆
电缆型号	YJLW ₀₃ -64/110kV-1×630	YJLW ₀₃ --64/110kV-1×800mm ²
埋深	0.5 米	1 米
敷设方式	电缆沟、排管	电缆沟、排管
所在地区	杭州市富阳区	金华市婺城区

根据上表可知，本项目电缆线路与类比电缆线路与类比电缆线路等级均为 110kV；本项目电缆线路与类比线路电缆型号相似，本项目双回路电缆线路埋深稍大于类比电缆线路埋深，敷设方式一致，因此，本项目选择松春 1433 线、春江 1434 线电缆线路作为类比对象具有可比性。

2. 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

3.检测单位、监测方法及仪器

检测单位：浙江建安检测研究院有限公司（报告名称及编号：220 千伏龙星变 110 千伏配套送出工程竣工环保验收工频电磁场、噪声监测，GABG-HJ20380163）。电缆线路类比检测报告见附件 6。

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。监测所用仪器具体情况见表 12。

表 12 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-01
仪器编号	05034986
生产厂家	北京森馥科技有限公司
频率范围	1Hz-100kHz
量程	工频电场强度测量范围为 0.5V/m~100kV/m； 工频磁感应强度测量范围为 10nT~3mT。
使用环境	气温：-10℃~ 60℃；相对湿度：0%~95 %。
检定单位	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）
校准证书	2020F33-10-2688340001-01
检定有效期	2020 年 8 月 26 日-2021 年 8 月 25 日



图 18 类比电缆线路监测点位示意图（双回路）

4.监测条件

类比线路监测条件见表 13。

表 13 监测条件

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%RH)
2020 年 12 月 2 日	多云	9~15	65.5

5.监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 14。

表 14 监测期间运行工况

线路名称	监测日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
松春 1433 线	2020.12.02	122.15~120.28	106.96~38.27	22.29~7.92	0~3.53
春江 1434 线	2020.12.02	122.21~120.32	82.55~33.05	17.24~6.07	-1.43~4.80

6.类比结果分析

类比电缆线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 15。

表 15 110kV 双回路线路工频电场、工频磁感应强度监测结果

点位编号	点位描述		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	松春 1433 线、 春江 1434 线	电缆线路中心正上方 0m	5.22	1.79
2		距电缆管廊边缘 0m	4.76	1.43
3		距电缆管廊边缘 1m	3.66	0.90
4		距电缆管廊边缘 2m	3.14	0.56
5		距电缆管廊边缘 3m	1.54	0.38
6		距电缆管廊边缘 4m	1.10	0.30
7		距电缆管廊边缘 5m	0.68	0.25

由表 15 可知，类比线路工频电场强度为 (0.68~5.22) V/m，最大值出现在电缆线路中心正上方，最大值为 5.22V/m。各监测点均满足 4kV/m 的标准限值。类比线路工频磁感应强度为 (0.25~1.79) μ T。最大值出现在电缆线路中心正上方，最大值为 1.79 μ T。各监测点均满足 100 μ T 的标准限值。

根据类比分析，本项目双回线路电缆线路建成运行后，线路沿线处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

4 电磁环境保护措施

(1) 架空线路合理设计导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置。110kV 架空输电线路新建段经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时对地距离应不小于 7.0m。

(2) 在导线定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影晌。

(3) 地下输电电缆敷设时，在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施；容纳地下电缆的排管为钢筋混凝土结构及排管。

(4) 运营管理机构应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故；对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

5 专题报告结论

通过理论预测可知，本项目 110kV 输电线路迁改工程建成后，沿线环境工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值和架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

当线路经过敏感点时，本项目 110kV 线路沿线的环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的相关要求，本项目建设对环境敏感点处的电磁环境影响较小。

通过地下电缆类比分析，本项目线路沿线处的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

综上所述，在采取有效的电磁污染预防措施后，本项目建成运营后的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求中工频电场强度标准限值 4kV/m，工频磁感应强度标准限值 100 μ T 的要求。项目建设后，线路沿线周边环境中工频电场强度、工频磁感应强度在线路投产运行后会有一定的增加，但均符合相关标准限值的要求，不会对项目区域环境造成较大的影响。